IMPERIAL BUREAU
OF
AGRICULTURAL PARASITOLOGY.

ZOOLOGISCHER ANZEIGER

BEGRÜNDET VON

VICTOR CARUS

FORTGEFÜHRT VON

EUGEN KORSCHELT

HERAUSGEGEBEN VON

BERTHOLD KLATT

PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT HAMBURG

ZUGLEICH

ORGAN DER DEUTSCHEN ZOOLOGISCHEN GESELLSCHAFT

112. BAND

MIT 199 ABBILDUNGEN IM TEXT

1935

AKADEMISCHE VERLAGSGESELLSCHAFT M. B. H.
IN LEIPZIG

Inhaltsübersicht.

Wissenschaftliche Mitteilungen.

Ahl, E., Über neue oder seltene afrikanische Zahnkarpfen der Gattungen Aphyosemion und Nothobranchius 123.
— Beschreibung einer neuen Eidechse aus Westaustralien 204.
— Beschreibung einer neuen Engmaulkröte der Gattung Ctenophryne 254.
Andriashev, A. P., siehe Taranetz, A. J. 242.
Aurich, H., Mitteilungen der Wallacea-Expedition Woltereck. Mitteilung XIII. Fische I 97.
— Mitteilungen der Wallacea-Expedition Woltereck. Mitteilung XIV. Fische II 161.
Banz, E., Zur Morphologie und Histologie der Flossenregeneration bei Knochenfischen unter besonderer Berücksichtigung von Misgurnus fossilis L. 209.
Baskin, B., Janusregenerate beim Regenwurm 255.
Bramstedt, F., Die Lokalisation des chemischen und thermischen Sinnes bei Paramecium 257.
Brehm, V., Mitteilungen von den Forschungsreisen Prof. Rahms. Mitteilung II. Gibt es in der chilenischen Region Diaptomiden? Diaptomus diabolicus nov. spec. 9.
— Mitteilungen von den Forschungsreisen Prof. Rahms. Mitteilung III. Copepoden aus Cajon de Plomo in der Kordillere von Santiago, 3330 m 73.
— Mitteilungen von den Forschungsreisen Prof. Rahms. Mitteilung IV. Über eine mit Pseudoboeckella Valentini Scott nächstverwandte Pseudoboeckella aus Chile 116.
Derjugin, K. M., und Kobjakowa, S., Zur Dekapodenfauna des Japanischen Meeres 141.
Frankenberg, G. v., »Selbstberaubung« bei Microstomum (Turbellaria) 206.
— Trematodencysten in Turbellarien 237.
Friedrich-Freksa, H., und Spiegel, A., Über die Hemmung des Brunstzyklus nach Hysterektomie beim Meerschweinchen 283.
Gerasimov, A. M., Zur Frage der Homodynamie der Borsten von Schmetterlingsraupen 177.

Hase, A., Über Wärmeentwicklung in Massenzuchten von Insekten sowie über ein einfaches Verfahren, Stubenfliegen dauernd zu züchten 291.
Heinze, K., Weitere neue Parachordodes-Arten aus Asien 155.
Hellmich, W., siehe Müller, L. 49.
Hesse, E., Die Dauer des jährlichen Auftretens von Lepidurus apus (L.) 80.
Hüsing, J. O., Über einige Fälle von Darmausstülpung bei den Larven von Bombyx mori L. (Lep. Bomb.) 268.
Ivanić, M., Nahrungsaufnahme mittels Pseudopodien und scheinbarer Parasitismus bei einer Süßwasserthalamophore (Cochliopodium spec.) 230.
— Die promitotische Kernteilung bei Vampyrellidium vagans Zopf 318.
Kepner, Wm. A., und Ruebush, T. K., Berichtigung 272.
Kiefer, F., Über drei Cyclopiden (Crustacea Copepoda) aus Brasilien 23.
— Zur Kenntnis der Cithonidae (Crustacea Copepoda Cyclopoida) 322.
Kobjakova, S., Beschreibung neuer Dekapoden-Formen aus dem Japanischen Meer 85.
— siehe Derjugin, K. M. 141.
Kosswig, C., Die Evolution von »Anpassungs«-Merkmalen bei Höhlentieren in genetischer Betrachtung 148.
Lang, K., Beiträge zur Kenntnis der Harpacticiden. 1. 262.
— Beiträge zur Kenntnis der Harpacticiden. 2. 332.
Linke, O., Der Laich von Littorina (Melaraphe) neritoides L. 57.
Mohr, E., Die Hornplatten an den Beinen neuweltlicher Kamele 43.
Müller, L., und Hellmich, W., Mitteilungen über die Herpetofauna der Iberischen Halbinsel 49.
Netolitzky, F., Farbstoffschwund bei Käfern im Nordseegebiete 39.
Neu, W., Balanus eburneus Gould und Balanus improvisus Darwin als Bewuchs ausgehängter Platten im Goldenen Horn von Istanbul 92.
Nieschulz, O., Über die Blutaufnahme unbefruchteter Tabanidenweibchen 303.
Nikoljukin, N. I., Über Kreuzungsversuche an Knochenfischen 305.
Oye, E. L. van, Planaria alpina Dana var. alba nov. var. 264.
Ruebush, T. K., The genus Olisthanella in the United States 129.
— siehe Kepner, Wm. A. 272.
Schaefer, H., Zur rassischen Synthese zweier Wühlmausarten in Europa 31.
Schmidt-Ries, H., Beobachtungen an Brachionus urceus Linné var. rubens Ehrbg. 298.
Schreitmüller, W., Schrecklähmung bei Cricetus cricetus (L.) (Hamster) 270.
Schurin, A., Zur Fauna der Caprelliden der Bucht Peters des Großen (Japanisches Meer) 198.
Schulze, P., Zur Zeckenfauna Formosas 233.
— Zur Kenntnis der Zeckengattung Aponomma Neum. 327.
Sgonina, K., Zur Sinnesphysiologie der Onychiuren (Collembola) 13.
Spiegel, A., siehe Friedeich-Freksa, H. 283.
Stiasny, G., Über Plexauropsis humilis (Milne Edw.) und Eunicea hicksoni nov. spec. (Gorgonaria, Plexauridae) 107.
Taranetz, A. J., und Andriashev, A. P., Vier neue Fischarten der Gattung Lycodes Reinh. aus dem Ochotskischen Meer 242.
Umanski, E., Über die Wirkung des Organisators in destruierten Geweben 205.
Verhoeff, K. W., Neue ostasiatische Colobognathen. 140. Diplopoden-Aufsatz 62.

Viets, K., Mitteilungen von den Forschungsreisen Prof. Rahms. Mitteilung V. Eine neue Wassermilbe aus den Hygrobatinae 195.
— Neue brasilianische Wassermilben 273.
Vitzthum, H. Graf, Myrmekophile Tyroglyphiden (Acari) 1.
Weyer, Fr., Über drüsenartige Nervenzellen im Gehirn der Honigbiene, Apis mellifica L. 137.

Mitteilungen aus Museen usw.

Bericht über die zoologisch-musealen Arbeiten am Yüksek Ziraat Enstitüsi (Landwirtschaftliche Hochschule) Ankara von Mai bis Ende August 1935 158.

Personal-Nachrichten.

a) Städte-Namen.

Berlin 47. Gent 272. Leningrad 208. St. Louis 208. Utrecht 95.

b) Personen-Namen.

Coninck, L. de 272. Hamburger, Victor 208. Kozlow, P. K. (Nachruf) 208. Lindholm, W. A. (Nachruf) 208. Oordt, G. J. van 95. Thiele, J. (Nachruf) 47.

Zoologischer Anzeiger

112. Band 1. Oktober 1935 Nr. 1/2

Myrmekophile Tyroglyphiden (Acari).

Von H. Graf Vitzthum, Berlin.

(Mit 4 Abbildungen.)

Eingeg. 27. Juli 1935.

Moniez beschrieb 1892 (Revue Biologique du Nord de la France **4**, 387—388) einen *Tyroglyphus wasmanni*, der bei *Camponotus ligniperda*, *Formica sanguinea*, *Formica fusca*, *Formica rufa* und *Lasius fuliginosus* lebt. Er verkannte dabei die zu dieser Art gehörende Deutonympha und beschrieb sie als eine besondere Art unter dem Namen *Tyroglyphus krameri* (non = *Tyroglyphus kramerii* Berlese 1881), während er eine gleichzeitig gefundene Anoetiden-Deutonympha irrtümlich für die Deutonympha seines *Tyroglyphus wasmanni* hielt.

Oudemans hat 1923 (Entomologische Berichten **6**, 231 u. 328) den *Tyroglyphus wasmanni* Moniez zum Typus einer neuen Tyroglyphiden-Gattung *Forcellinia* genommen. 1927 hat er für diese Gattung sogar eine Familie der Forcelliniidae geschaffen (ebenda **7**, 24). Die Art führt also heute den Namen *Forcellinia wasmanni* (Moniez 1892). Dies ist in Europa die einzige myrmekophile Tyroglyphidenart. Sie lebt in allen Entwicklungsstadien in dem Neste der genannten Ameisenarten. Außerhalb des Nestes wird die Deutonympha gelegentlich vereinzelt Ameisenarbeitern anhaftend (harmlos symphoristisch, nicht etwa parasitierend!) angetroffen, zahlreicher dagegen an den Geschlechtstieren zu der Zeit des Hochzeitfluges.

Außerdem ist als myrmekophil ein *Tyroglyphus inaequalis* bekannt, gefunden von Lea in der Gegend von Sidney im Nest von *Stenamma longiceps* und 1916 von Banks beschrieben (Transactions of the Royal Society of South Australia **11**, 239, Taf. 30, Fig. 50). Da aber Banks nur die Adulti ganz kurz diagnostiziert und nur die Enden der Beine I und IV des Weibchens (Tarsus I, wenig glaubwürdig, mit zwei Krallen!) oberflächlich skizziert hat, so kann diese Art hier nicht zu Vergleichungen herangezogen werden.

Man kann Arbeiterameisen außerhalb des Nestes auch wohl mit anderen Tyroglyphiden-Deutonymphen behaftet antreffen. Eine solche ist die von *Cosmoglyphus kramerii* (Berlese 1881) (= *Tyroglyphus kramerii* Berlese 1881, sed non = *Tyroglyphus krameri* Moniez 1892). Aber das beruht dann auf Zufall und nicht auf Myrmekophilie. Denn die Art ist koprophil, und die vorhergehenden und nachfolgenden Entwicklungsstadien kommen niemals in Ameisennestern vor, und die Deutonymphen bedienen sich vorzugsweise koprophiler Käfer und koprophiler Milben, besonders Parasitiden und Macrocheliden, als Beförderungsmittel, der Ameisen aber nur sozusagen versehentlich.

Eine zweite so auftretende Deutonympha ist die von *Histiostoma sapromyzarum* (Dufour 1839). Auch diese Art ist nicht myrmekophil und kann

es auch nicht sein wegen ihres großen Feuchtigkeitsbedürfnisses. Dies ist die Deutonympha, die Moniez 1892 als die Deutonympha von *Tyroglyphus wasmanni* beschrieben hat. Schon Michael hat erkannt, daß da ein Irrtum vorliegt, und hat 1903 (British Tyroglyphidae **2**, 135) gemeint, es schiene ihm die Deutonympha von *Histiostoma rostro-serratum* (Mégnin 1873) zu sein (*Anoetus feroniarum* Dufour 1839 = *Tyroglyphus rostro-serratus* Mégnin 1873 = *Anoetus insularis* Oudemans 1914). Das war aber auch nicht richtig. Man kann aus den nebeneinander gestellten Abbildungen der Deutonymphen von *Histiostoma feroniarum* (sub nomine *Anoetus insularis*) und von *Histiostoma sapromyzarum* (sub nomine *Anoetus sapromyzarum*) bei Oudemans (Tijdschrift voor Entomologie **57**, 107—110 u. 113—116, sowie Taf. 3, Fig. 1, 3, 4, 6 u. Taf. 4, Fig. 9, 10, 13, 14) ersehen, wie schwer diese beiden Deutonymphen zu unterscheiden sind. Die Deutonympha von *Histiostoma sapromyzarum* setzt sich wahllos auf den verschiedensten Arthropoden fest, mitunter sogar in sehr großen Massen, und macht auch bei Ameisen keine Ausnahme.

Der Vollständigkeit halber sei auch die *Froriepia vimariensis* Vitzthum 1919 (Zool. Anz. **50**, 190—192) genannte Deutonympha erwähnt, kenntlich an ihren ungeheuerlich langen Krallen, besonders am Tarsus I. Sie ist nur ein einziges Mal gefunden worden, und zwar auf *Lasius fuliginosus*. Auch diese im übrigen gänzlich unbekannte Art ist keinesfalls myrmekophil.

Der Deutonympha allein läßt sich nicht ansehen, ob ihre Art myrmekophil ist oder nicht. Ziemlich zuverlässig aber kann man sagen: Trifft man die Deutonymphen zusammen mit den anderen Entwicklungsstadien ihrer Art im Ameisennest, so ist damit die Myrmekophilie selbstverständlich erwiesen. Desgleichen, wenn man sie mehreren geflügelten Geschlechtstieren anhaftend findet. Denn dann handelt es sich nicht um einen vereinzelten Zufall, sondern die Deutonymphen sind hier im Begriffe, ihre biologische Aufgabe zu erfüllen, nämlich bei Gelegenheit einer sich an den Hochzeitsflug etwa anschließenden Gründung einer neuen Ameisenkolonie ihre Art weiterzuverbreiten und ihr ein neues Ernährungsgebiet zu erschließen. Auch wenn man Arbeiterameisen außerhalb des Nestes nicht nur vereinzelt, sondern in mehreren Exemplaren mit solchen Deutonymphen behaftet sieht, so ist auch dies kein unbeachtlicher Zufall, sondern es beweist, daß diese Deutonymphen aus dem Nest »versehentlich« an die Außenwelt verschleppt worden sind. Wenn man dagegen außerhalb des Nestes unter einer Mehrzahl von Arbeiterameisen ein vereinzeltes Exemplar reichlich mit Deutonymphen behaftet findet, so beruht dies ganz bestimmt nicht auf Myrmekophilie, sondern auf einem Zufall, bei dem die einer ergiebigen Ortsveränderung bedürftigen Deutonymphen gerade an diese Ameise geraten sind, während jedes andere Insekt ihnen denselben Dienst hätte leisten können.

Von diesen Gesichtspunkten ausgehend, glaube ich die beiden Arten, denen die hier zu beschreibenden Tyroglyphiden-Deutonymphen angehören, mit Sicherheit als myrmekophil bezeichnen zu können. Sie sind durch Prof. Reichensperger in Bonn von mehreren Exemplaren einer Abart von *Dorylus fulvus* abgesammelt worden. Die Ameisen stammten aus Ngerengere in Ostafrika.

1. *Myrmoglyphus bipilis* nov. gen. n. sp.

Farbe rötlichbraun. Gestalt ungefähr breit elliptisch, breiter, als man es im allgemeinen bei Tyroglyphiden-Deutonymphen gewohnt ist. Rumpflänge 0.247—0.340 mm bei 0.181—0.247 mm Breite. Die Größenverhältnisse unterliegen also sehr starken

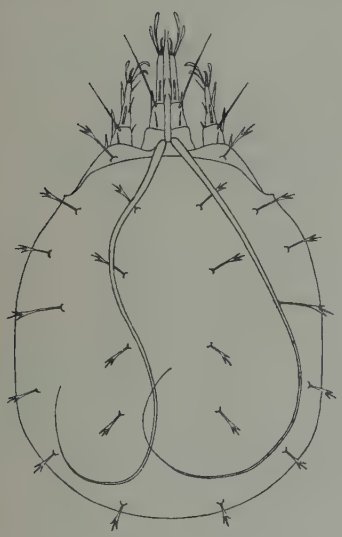


Abb. 1.

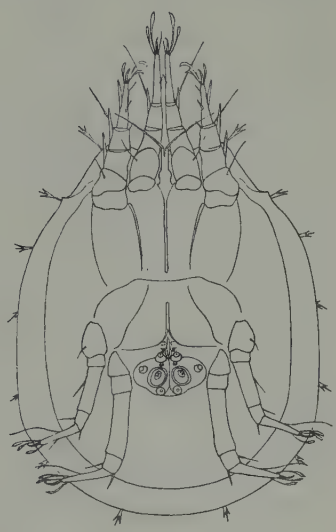


Abb. 2.

Schwankungen. Bei der Breitenmessung ist zu bedenken, daß es nicht unerheblich ins Gewicht fällt, ob das Tier seinen Rückenpanzer ausbreitet oder ob es ihn abwärts einkrümmt.

Die Rückenmitte (Abb. 1) wird fast ganz von dem Hysterosomatalschilde bedeckt; seine Fläche ist mäßig dicht von »Grübchen« übersät. Das Propodosomatalschild bildet nur ein ganz schmales Querband davor. Die Mitte des Propodosomatalschildes ragt als ein Knauf nach vorn. Auch seine Seitenecken sind schwach nach vorn vorgezogen. Es trägt die übliche Querreihe von 4 Haaren, die hier jedoch ganz absonderlich angeordnet und gestaltet sind. Alle 4 Haare stehen auf Höckern. Die Höcker des inneren Haarpaares sind so eng zusammengedrängt, daß sie sich berühren. Die

ihnen aufsitzenden Haare sind glatt, sehr stark und länger als der ganze Rumpf; sie wölben sich in gewaltigem Bogen bis über das Rumpfende hinaus. Prof. Reichensperger hat den Eindruck gewonnen, daß diese Haare dazu dienen, die Deutonymphen auf den Ameisen zu verankern. Es wird auch wohl oft genug vorkommen, daß diese Haare sich irgendwo festhaken. Aber ich glaube, daß das nur eine Zufallserscheinung ist, da der eigentliche Haftmechanismus nicht anders ist als bei solchen Deutonymphen, denen zu ihrer Anheftung nicht dergleichen Hilfsmittel zur Verfügung stehen. Das äußere Haarpaar steht in normaler Weise weit nach außen gerückt. Die Haare dieses Paares haben die Gestalt gestielter, schlanker Blätter, die distal tief in drei Spitzen aufgespalten sind. Die 10 Haarpaare auf dem Hysterosomatalschilde stehen ebenso auf Höckern und sind ebenso geformt wie dieses äußere Haarpaar des Propodosomatalschildes.

Auf der Bauchseite (Abb. 2) bilden die Apodemata der Coxae I ein ziemlich langes »Sternum«, das hinten frei endet. Desgleichen enden die inneren und äußeren Apodemata der Coxae II hinten frei. Die Apodemata der Coxae IV bilden ein kurzes »Ventrum«, das von der Mitte der Bauchfläche bis an die Genitalspalte reicht. Wie im übrigen die Coxalflächen III und IV umgrenzt sind, ist aus Abb. 2 ersichtlich. Alle Coxalflächen sind (nur schwer erkennbar) fein porös. Auf den Coxalflächen I und III sind keine Haftnäpfe, Borsten oder sonstige Haargebilde vorhanden. Die Haftnapfplatte ist ganz zwischen den Trochanteren und Femora des hintersten Beinpaares eingeklemmt. Sie ist sehr klein, breiter als lang und besitzt keinen membranösen Rand. Das Hinterende der Genitalspalte wird von 2 verhältnismäßig großen Haftnäpfen und einem Borstenpaare flankiert, das mehr vor als zwischen diesen Haftnäpfen steht. Die Napfplatte selbst trägt 8 Haftnäpfe. Das Hauptpaar dieser Näpfe ist verhältnismäßig sehr groß. Das hinterste Paar ist normal und ebenso groß wie das schräg nach außen vor dem Hauptpaar stehende Paar. Dagegen ist das schräg nach innen vor dem Hauptpaar stehende Paar winzig.

Das Hypostom (oder wie man das Rudiment des Gnathosoma sonst nennen will) ist schlank, distal ziemlich tief gespalten und trägt hier die üblichen glatten Laciniae von normaler Länge.

Die Beinlängen konnten nicht gemessen werden, weil sich die Beine nicht in eine genügend gestreckte Lage bringen ließen. Ihre Gliederung ist normal. Die Beine III und IV sind bedeutend schlanker als I und II. Ihr Genu ist, besonders an den Beinen IV,

ganz ungewöhnlich lang, wodurch das Gesamtbild stark beeinflußt wird. Tibia I sowie Genu, Tibia und Tarsus II tragen an der Außenseite sehr starke Dornen. Die Riechorgane auf dem Tarsus I und II sind stabförmig. Die Haare an allen Tarsusspitzen sind blattförmige Klebhaare. Die Tarsalkrallen sind kräftig, schlank, mäßig gekrümmt und nicht gestielt. Im übrigen ist über die Gliedmaßen nichts Besonderes zu sagen.

2. *Myrmoglyphus triscissus* n. sp.

Farbe rötlichbraun. Gestalt elliptisch, wie bei der Mehrzahl der Tyroglyphiden-Deutonymphen. Rumpflänge 0.340—0.396 mm bei 0.228—0.283 mm Breite.

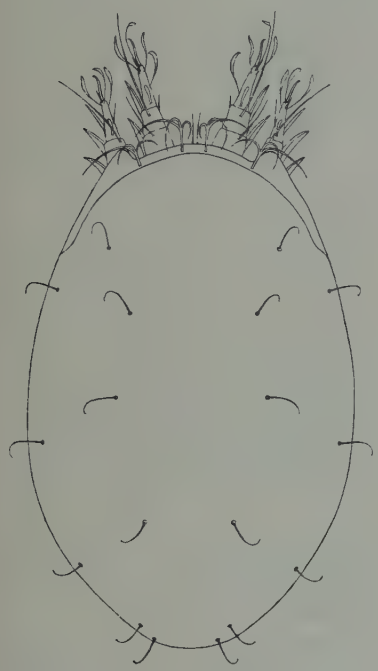


Abb. 3.

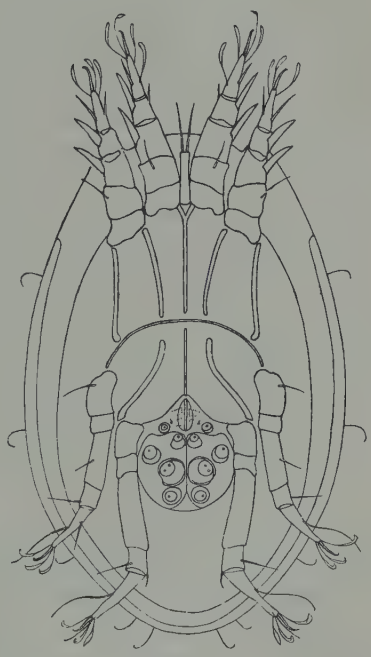


Abb. 4.

Die Rückenseite (Abb. 3) wird fast ganz von dem Hysterosomatalschilde bedeckt; seine Fläche ist mäßig dicht von »Grübchen« übersät. Unter seinem Vorderrande ragt das Propodosomatalschild nur wenig hervor. Dessen Seitenecken sind beträchtlich nach vorn vorgezogen. Es trägt die übliche Querreihe von 4 Haaren, die hier zwar normal angeordnet, aber ganz absonderlich gestaltet sind. Ungefähr ihr proximales Drittel bildet einen kräftigen Stiel, und das ganze übrige Haargebilde ist von da an in drei verschie-

den lange Teile aufgespalten. Bei *Myrmoglyphus bipilis* waren die Rückenhaare ja auch in drei Spitzen aufgespalten: hier ist diese Spaltung gewissermaßen ins Extrem getrieben. Im Gegensatz hierzu sind die 10 Haarpaare auf dem Hysterosomatalschilde einfach und glatt. Sie ragen senkrecht von der Schildfläche empor, sind aber alle in ihrem distalen Drittel stark nach abwärts gebogen. Ihre Ansatzstellen liegen nicht auf Höckern.

Auf der Bauchseite (Abb. 4) sind die Apodemata der Coxae sehr deutlich entwickelt. Es ist ein langes »Sternum« vorhanden, das hinten frei endet, ebenso wie die Apodemata der Coxae II. Aber es fehlt nicht viel, daß diese 5 Chitinleisten auf die Bogenlinie stoßen, die von den äußeren Apodemata der Coxae III gebildet wird und die das Propodosoma von dem Metapodosoma scheidet. Ein langes »Ventrum«, etwas schmaler als das »Sternum«, reicht von der Mitte der Bauchfläche bis an die Genitalspalte. Zwischen dem Vorderende des »Ventrum« und dem Hinterende des »Sternum« ist nur ein geringer Zwischenraum. Alle Coxalflächen sind (klar erkennbar) fein porös. Auch hier ist auf den Coxalflächen I und III keine Spur von Haftnäpfen od. dgl. vorhanden. Die Haftnapfplatte ist nur wenig breiter als lang, bedeutend größer als bei der vorigen Art und reicht daher weiter nach hinten. Ihr Abstand von dem Rumpfende beträgt das Anderthalbfache ihrer Länge. Ein membranöser Rand fehlt auch hier. Das Hinterende der Genitalspalte wird von 2 verhältnismäßig großen Haftnäpfen und einem Borstenpaare flankiert. Die Napfplatte selbst trägt 8 Haftnäpfe. Ihre Anordnung ist wie bei der vorigen Art, jedoch ist das vorderste Paar hier von normaler Größe.

Das Hypostom ist sehr schlank und geht vorn ohne merkliche Einkerbung in die beiden Laciniae über, die nicht ganz die Länge des Basalstückes erreichen.

Gemessen an einem Exemplar von 0.340 mm Rumpflänge, betragen die Beinlängen: I 0.110, II 0.091, III 0.120 und IV 0.152 mm. Auch hier ist das Genu der beiden hinteren Beinpaare, besonders an den Beinen IV, ganz ungewöhnlich lang. Die Dornen an den Außenseiten der Beine I und II sind von einer ganz ungeheuerlichen Dicke. Die Riechorgane auf dem Tarsus I und II sind schlank keulenförmig. Die Haare an allen Tarsusspitzen sind blattförmige Klebhaare. Die Tarsalkrallen sind kräftig, verhältnismäßig sehr lang, schlank, mäßig gekrümmt und nicht gestielt.

Was die systematische Stellung dieser beiden Deutonymphen angeht, so erinnert die starke Bedornung der Beine I und II an *Caloglyphus* (hier und

im folgenden ist immer nur von den heteromorphen Deutonymphen die Rede).

Oudemans hat 1932 (Entomologische Berichten 8, 357—358) von der Gattung *Caloglyphus* Berlese 1923 (Typus: *Tyroglyphus mycophagus* Mégnin 1875) die Gattung *Cosmoglyphus* (Typus: *Tyroglyphus kramerii* Berlese 1881; non = *Tyroglyphus krameri* Moniez 1892) abgespalten. In dieser neuen Gattung faßt er die Arten zusammen, von denen er sagt: »Sie kennzeichnen sich durch den Besitz von Deutonymphen, die rotbraun sind, mit flügelförmigen Vorderecken des Propodosoma« (das ist nicht allzu streng wörtlich zu nehmen; man darf dabei nicht etwa an Gebilde wie bei den Oribatiden die Pteromorphae der Galumnidae denken) »und mit einer Haftnapfplatte, die klein ist, die keinen membranösen Saum hat und die um das Anderthalbfache ihrer Länge von dem Hinterende des Rumpfes entfernt liegt.«

Die hier beschriebenen Deutonymphen sind beide rotbraun. Bei *triscissus* sind die Vorderecken des Propodosoma unverkennbar »flügelähnlich« nach vorn gezogen, und bei *bipilis* ist dieser Charakter auch leise angedeutet. Bei *bipilis* ist die Haftnapfplatte unbedingt klein und bei *triscissus* zum mindesten nicht groß. Bei beiden fehlt der Napfplatte ein membranöser Saum. Bei *triscissus* liegt die Napfplatte genau um das Anderthalbfache ihrer Länge von dem Hinterrande des Rumpfes entfernt, bei *bipilis* allerdings bedeutend weiter.

Angesichts dieser Übereinstimmungen wäre zu erwägen, *bipilis* und *triscissus* auch in die Gattung *Cosmoglyphus* zu stellen. Dann wäre es sehr wohl denkbar, daß diese beiden Arten sich von Ameiseneiern nährten. Denn unter den bisher bekannten fünf *Cosmoglyphus*-Arten sind zwei, die sich gern, wenn auch nicht ausschließlich, von Insekteneiern nähren, nämlich *Cosmoglyphus dampfi* Oudemans 1928 in Mexiko von den Eiern des Acridiers *Schistocerca paranensis* und *Cosmoglyphus kramerii* (Berlese 1881), der Kosmopolit zu sein scheint, in Celebes von den Eiern des Acridiers *Sexava nubila*. Man könnte auch auf den algerischen *Cosmoglyphus feytaudi* Oudemans 1928 hinweisen, der zwar nicht myrmekophil, aber termitophil bei *Reticulitermes lucifugus* lebt.

Aber die Punkte, die dagegen sprechen, wiegen doch schwerer. Es ist schon nicht unbeachtlich, daß die hinteren Beinpaare erheblich schlanker sind als die vorderen. Auch, daß bei beiden Formen die Genua der beiden hinteren Beinpaare so auffällig verlängert sind, scheint das Kennzeichen einer besonderen Gattung zu sein. Noch wichtiger aber ist die Anordnung der Haftnäpfe auf der Napfplatte. Die vor der Napfplatte das Hinterende der Genitalspalte flankierenden Näpfe können außer Betracht bleiben.

Bei allen Tyroglyphidae s. str. und Caloglyphidae (wegen dieser Begriffe vgl. Oudemans in den Entomologischen Berichten 8, 356, in Verbindung mit 6, 226—235 und 301—310, sowie 7, 243—248 und 327) ist die Anordnung der Haftnäpfe auf der Napfplatte so, daß sich 3 Querreihen unterscheiden lassen: eine vordere Reihe mit 1 Paar Näpfen, eine mittlere Reihe mit 4 Näpfen, von denen das innere Paar immer das bei weitem größte von allen ist, und eine hintere Reihe von 2 Näpfen, im ganzen also immer

8 Haftnäpfe. Die 4 Näpfe der mittleren Reihe liegen in der Regel in einer Linie. Etwa auftretende Abweichungen von dieser Regel sind immer geringfügig und führen immer dahin, daß das äußere Napfpaar der mittleren Reihe ein wenig schräg hinter dem mittleren Hauptpaare zu stehen kommt. Hier dagegen liegt das äußere Napfpaar dieser Reihe schräg vor dem Hauptpaare. Bei einer einzelnen Art könnte man das allenfalls als eine zufällige Besonderheit auffassen. Hier tritt diese Besonderheit aber bei zwei Arten auf, die auch sonst unverkennbare Übereinstimmungen zeigen.

Am wichtigsten aber ist die Beschaffenheit der Coxalflächen I und III. Alle Tyroglyphiden-Deutonymphen von »Schildkrötentypus« (d. h. mit einem Rückenpanzer, der den ganzen Rumpf und fast die gesamten Gliedmaßen wie eine Glocke von oben her überdacht und der unten, so wie hier, mit einem scharfen Rande abschließt, so daß eine hochgewölbte Rückenfläche sich scharfkantig gegen eine platte Bauchfläche abgrenzt, im Gegensatze zu Gattungen wie *Sennertia*, *Vidia*, *Hericia*, *Ensliniella* usw., wo eine sanfte Rundung der Rumpfseiten von der Rückenfläche zu der Bauchfläche überleitet) besitzen auf diesen Flächen je einen Haftnapf oder mindestens ein diesem homologes Haargebilde in Form einer Borste oder eines Pilzes oder ähnlich. Hier dagegen ist keine Spur davon vorhanden, und das schließt eine nähere Verwandtschaft mit *Cosmoglyphus* oder *Caloglyphus* aus. Darum halte ich es für richtig, die beiden Deutonymphen als Vertreter einer noch unbekannten Gattung aufzufassen, die *Myrmoglyphus* heißen möge. Soweit man überhaupt eine Gattung nur auf Grund der Deutonympha diagnostizieren kann, würde die Diagnose lauten:

Myrmoglyphus nov. gen. Deutonympha vom Typus der Caloglyphidae. Rötlichbraun. Napfplatte mit 8 Haftnäpfen, mindestens um das Anderthalbfache ihrer Länge von dem Rumpfende entfernt. Keine Haftnäpfe auf den Coxae I und III. Beine III und IV schlanker als I und II, mit stark verlängerten Genua. Tarsalkrallen ungestielt. Typus: *Myrmoglyphus bipilis* n. sp.

Wahrscheinlich würde man auch die Absonderlichkeit der Rückenbehaarung mit in die Diagnose aufnehmen können. Aber es erscheint doch sicherer, damit noch zu warten, bis noch andere myrmekophile Tyroglyphiden aus tropischen Gegenden bekannt sein werden.

Mitteilungen von den Forschungsreisen Prof. Rahms.
Mitteilung II. Gibt es in der chilenischen Region Diaptomiden? Diaptomus diabolicus nov. spec.

Von Dr. V. Brehm.

(Mit 4 Abbildungen.)

Eingeg. 11. Juni 1935.

Es ist merkwürdig, daß in so ausführlichen Werken, wie dem Buche »Distribution and Origin of Life in America« von R. F. Scharff oder in der »Geschichte des Atlantischen Ozeans« von H. Ihering der geographischen Verbreitung der Boeckelliden und Diaptomiden in Südamerika keine nähere Beachtung geschenkt wird. Denn selten zeigen sich bei einer Tiergruppe so scharf abgesetzte Areale wie bei den Verbreitungsbildern dieser beiden Copepodengruppen in Südamerika.

Überblickt man das Kartenmaterial, das A. Tollinger in ihrer Arbeit »Die geographische Verbreitung der Diaptomiden« [Zool. Jb. (Syst.) **30** (1911)] über die südamerikanischen Copepoden mitgeteilt hat, so zeigt sich, daß die Boeckelliden ihr Verbreitungsgebiet von Australien über die Antarktis nach Südamerika in der Weise fortsetzen, daß sie den südlichsten Teil und die benachbarten Inseln bevölkern und von hier aus sich nordwärts bis zum Titicaca nachweisen lassen, wobei sie fast ganz auf den gebirgigen Westteil des Kontinentes beschränkt bleiben. Nur ganz vereinzelte Arten dringen in das argentinische Tiefland vor, ohne aber die Linie des La Plata zu überschreiten.

Andererseits ist das ganze Gebiet von Kolumbien bis zum La Plata ausschließlich von Diaptomiden bevölkert, die noch weit nach Argentinien hinein Vertreter haben, aber nur im östlichen Teil des Landes. Dieses auf Grund der von A. Tollinger entworfenen Karten gewonnene Verbreitungsbild wurde durch alle seit Tollingers Arbeit erschienenen Abhandlungen bestätigt, in denen eine große Anzahl neuer Diaptomiden und Boeckelliden beschrieben worden sind.

Um so mehr mußte es überraschen, daß in einer Probe der Rahmschen Kollektion, die die Bezeichnung trägt: »Nr. 100, Plankton, Tümpel im Zool. Garten in Valdivia. 1. VII. 1933« sich eine größere Anzahl von Männchen und Weibchen eines *Diaptomus* fand. Es ist dies der erste Nachweis eines *Diaptomus* innerhalb der Boeckellidenregion Südamerikas.

Wie ist dieses dem Tiergeographen eigentlich recht unerwünschte Vorkommen zu verstehen? Der Fundort ließe zunächst den Verdacht aufkommen, daß es sich um einen durch einen Transport von Wassertieren oder Wasserpflanzen eingeschleppten Diaptomiden handle, der hier gar nicht heimisch ist. Obwohl bekanntlich Diaptomiden sehr leicht aus Schlamm gezüchtet werden können, so daß man an unbegrenzte Verschleppungsmöglichkeiten denken könnte, spricht doch die strenge geographische Sonderung der *Diaptomus*-Arten sehr gegen eine solche Annahme. Wir kennen auch in der

Tat bisher nur einen Fall, der als Verschleppungsfall gedeutet wird, und selbst dieser ist noch nicht völlig aufgeklärt. In einem Bassin des Botanischen Gartens von Sofia, in dem japanische Pflanzen kultiviert wurden, fand VALKANOV den ostasiatischen *Diaptomus Sarsi*. Es liegt nahe, anzunehmen, daß es sich hier um eine Verschleppung durch japanische Wasserpflanzen handeln könnte. In unserem Falle liegt aber die Sache insofern anders, als der im Zool. Garten von Valdivia gefundene *Diaptomus* mit keiner bisher bekannten Art identifiziert werden konnte, so daß die Annahme naheliegt, es handle sich um einen chilenischen Endemismus. Zwar ist die südamerikanische Diaptomidenfauna noch keineswegs erschöpfend bekannt, aber da die Zahl der von hier bekannten Arten sich einem halben Hundert nähert, wäre doch zu erwarten gewesen, daß eine bereits bekannte Art nach Valdivia verschleppt worden wäre. Die weitere limnologische Durchforschung Südamerikas wird zeigen, welche Annahme zutrifft, ob die neue Art von Valdivia wo anders heimisch und nur nach Valdivia verschleppt worden ist, oder ob es sich um das Vorkommen eines bodenständigen *Diaptomus* in Chile, also im Boeckellidengebiet handelt. Wie der zweite Fall dieser Alternative tiergeographisch zu beurteilen wäre, mag einer späteren Erörterung vorbehalten bleiben, falls diese vorläufig noch recht unwahrscheinliche Annahme sich als zu Recht bestehend erweisen sollte.

Beschreibung der Art.

Das Weibchen hat eine Länge von 1800 μ. Das einzige eiertragende Weibchen, das gefunden wurde, trug einen zweiteiligen Eierballen, so daß es beim Herauspipettieren für einen *Cyclops* gehalten wurde Jede Hälfte enthielt neun ockergelbe Eier. Die Tiere waren im konservierten Zustand farblos. Das letzte Thoraxsegment ist geflügelt. Der Flügel der linken Seite ist rundlich, viel größer als der der rechten Seite und mit einem starken Sinnesdorn versehen. Das Genitalsegment ist hochgradig unsymmetrisch. Es hat links einen starken, zapfenähnlichen Fortsatz mit Sinnesdorn und rechts einen langen, lamellösen, pfeilspitzenförmigen, nach rückwärts gerichteten Auswuchs, der an Länge dem folgenden Segment gleichkommt. Dieses folgende Segment ist wieder stark asymmetrisch, indem die distale rechte Hinterecke weit nach hinten verlängert ist. Die Furkaläste sind innen und außen am Rande behaart und ziemlich schlank (vgl. Abb. 1).

Das 5. Fußpaar (vgl. Abb. 2) zeigt am 2. Basale einen sehr starken Dorn. Der Innenast ist etwa halb so lang als das 1. Außenastglied und trägt nur winzige Dörnchen als Bewehrung. Das Dörnchen an der distalen Außenrandecke des 2. Außenastgliedes ist verkümmert. Die Bewehrung des 3. Außenastgliedes ist aus der Abbildung ersichtlich.

Beim Männchen zeigt die Greifantenne (Abb. 3) am letzten Glied keine Bewehrung, das drittletzte trägt nur eine schmale hyaline Membran. Im Mittelteil dieser Antenne finden wir einen mittelgroßen Dorn am 10. Glied, einen etwas größeren am 11., den üblichen großen am 13., ferner einen mittelgroßen am 15. Glied

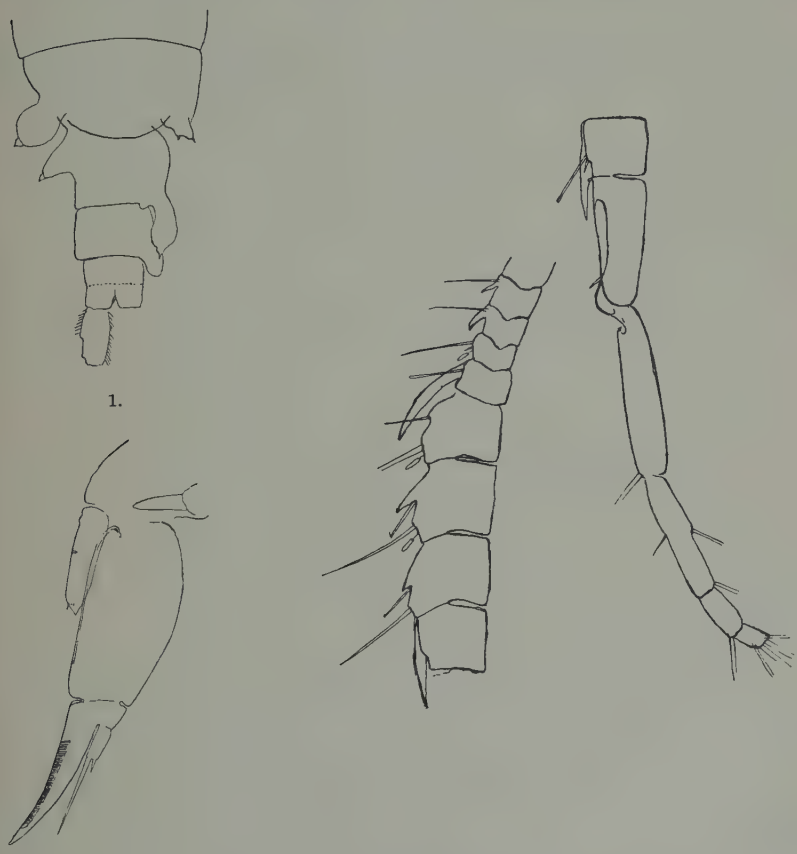


Abb. 1—3. *Diaptomus diabolicus* nov. spec.
Abb. 1. Hinterende des ♀. Dorsal.
Abb. 2. 5. Fuß ♀; I. Basale seitwärts gedrückt.
Abb. 3. Mittelteil und Endstück der Greifantenne.

und nur die Andeutung eines solchen am 16. Für das 5. Fußpaar sind folgende Merkmale bezeichnend: Rechts finden wir an der distalen Außenecke des 1. Basale einen kurzen, plumpen Stachel. Das 2. Basale ist langgestreckt und zeigt nahe der Mitte des Innenrandes einen ganz kleinen Chitinknopf. Der zugespitzte Innenast ist ein wenig länger als das 1. Außenastglied, welches an der distalen

Außenrandecke in eine Spitze ausgezogen ist. Beim 2. Außenastglied ist der Außenranddorn in der Mitte inseriert, die Endklaue kurz, plump und am Grunde rund verbreitert. Auch beim linken Fuß ist das 2. Basale langgestreckt. Die beiden Anhänge am Ende des Außenastes sind ganz kurz, und der Innenast erreicht fast die Länge des Außenastes, wie Abb. 4 zeigt.

Versuchen wir diesen *Diaptomus* in die übrigen südamerikanischen Diaptomiden einzureihen, so müssen wir zur Zeit noch darauf verzichten, phylogenetische Beziehungen herzustellen, da in dieser Richtung die Diapto-

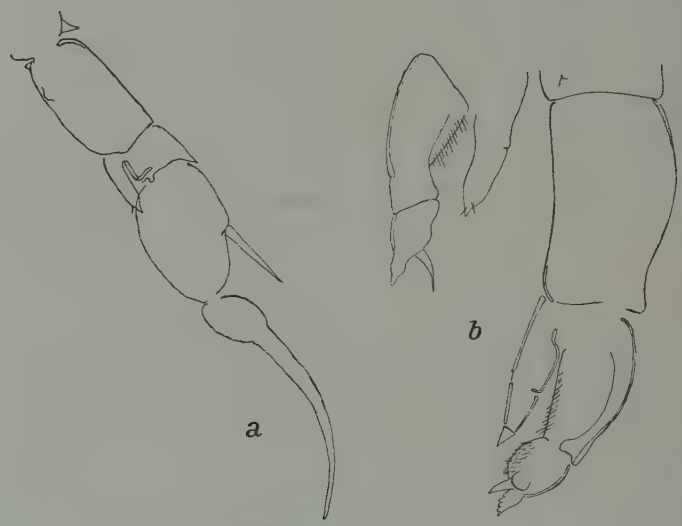


Abb. 4. *Diaptomus diabolicus*. 5. Fuß ♂. a) Rechter Fuß; b) linker Fuß, stärker vergrößert in Flächen- und Seitenansicht.

miden Südamerikas noch nicht durchgearbeitet worden sind. Wir müssen uns damit begnügen, vorerst einmal unsere Form in die Gruppierung einzubeziehen, die Wright für Bestimmungszwecke getroffen hat. Da wäre *Diaptomus diabolicus* jener Gruppe zuzuweisen, die durch den medial gestellten Außenranddorn am 2. Außenastglied des rechten 5. männlichen Fußes gekennzeichnet ist. Diese Gruppe umfaßte in Wrights Darstellung die Arten: *Anisitsi* (mit der die später von Brian beschriebene Art *inflexus* identisch ist), *Marshi*, *perelegans* und *Merrillae*. Seither sind noch zwei Arten beschrieben worden, von denen die eine sicher hier einzureihen wäre, nämlich *echinatus*, während die andere dieser beiden von Lowndes beschriebenen Arten, *carinifera*, einen Außenranddorn aufweist, der nur annähernd medial inseriert sein dürfte.

Mit allen diesen Arten hat *D. diabolicus* nichts zu tun. Schon durch die hochgradige, eigenartige Asymmetrie des weiblichen Genitalsegmentes kann unsere Art von den genannten anderen Arten auf den ersten Blick unterschieden werden.

Unter Einbeziehung der seit dem Erscheinen der Monographie von

Wright entdeckten Arten nähme bei Vornahme einiger Änderungen der Bestimmungsschlüssel der zweiten Wrightschen Gruppe der südamerikanischen Diaptomiden etwa folgende Form an:

1. Endklaue des rechten 5. ♂ Fußes grob gezackt . . . . . *Marshi* Jud.
   Endklaue nicht gezackt 2
2. Genitalsegment des ♀ rechts mit auffallendem Anhang. . *diabolicus* Brehm
   Genitalsegment ohne solchen Anhang 3
3. Innenast des rechten 5. Fußes des ♂ rückgebildet . . *echinatus* Lownd.
   Innenast des rechten 5. Fußes des ♂ nicht rückgebildet 4
4. Genitalsegment des ♀ mit dorsaler Lamelle . . . . *carinifera* Lownd.
   Genitalsegment ohne solche 5
5. Drittletztes Glied der Greifantenne ohne Haken 6
   Drittletztes Glied der Greifantenne mit Haken 7
6. Erstes Außenastglied des rechten 5. Fußes des ♂ viel länger als breit *Anisitsi* Dad.
   Erstes Außenastglied des rechten 5. Fußes des ♂ kürzer als breit *perelegans* Wright
7. Zweites Außenastglied dieses Fußes wenig länger als breit *Merrillae* Wright
   Zweites Außenastglied doppelt so lang als breit . . *granulosus* Brehm

---

Zur Sinnesphysiologie der Onychiuren (Collembola).

Von Kurt Sgonina,

Zoologisches Institut der Universität Berlin.

(Mit 2 Abbildungen.)

Eingeg. 22. Juli 1935.

I. Material.

Als Versuchsobjekte benutzte ich die Collembolenarten *Onychiurus armatus* Tullberg und *Onychiurus fimetarius* Linné (3), die zwischen fauligen Blättern eines Komposthaufens des hiesigen Institutgartens in größerer Anzahl zu finden waren. Beide Arten ähneln sich stark, sind auch etwa gleich groß (2 mm), so daß ich sie nur mikroskopisch sicher auseinander halten konnte. Diese Collembolengruppe ist blind, pigmentlos und besitzt keinen ausgebildeten Sprungapparat. Durch diese Merkmale, die auch für die Ökologie der Tiere wichtig sein können, unterscheiden sie sich von den meisten anderen Collembolen. Die Sinnesphysiologie einiger Springschwänze ist durch Strebel (6) gut bearbeitet worden, und an wenigen Stellen hat er auch auf die Onychiuren hingewiesen, ohne aber mit diesen eigentliche Versuche wie bei anderen untersuchten Arten durchgeführt zu haben.

Bei meinen Untersuchungen wurden die Tiere mit einer feuchten Nadel von der Unterlage vorsichtig entfernt. Auf Berührung reagierten sie durch Totstellen, und so war es besser möglich, sie ohne Schaden mit der Nadel, an der sie dann klebten, in die Versuchsbehälter zu transportieren (bei anderen Collembolenarten kann man diese Methode nicht anwenden, man muß hier den feuchten Pinsel an Stelle der Nadel benutzen). Die Versuche wurden im

Dunkeln gemacht, wenn nichts anderes bemerkt ist. Amputationen der Antennen, die STREBEL erfolgreich durchführte, waren bei diesen Arten wegen ihrer Kleinheit unmöglich. Die Collembolen hielt ich in fest abgeschlossenen Gefäßen bei starker Feuchtigkeit. Zu geringe und maximale Feuchtigkeit schadet den Tieren. Trägt man dafür Sorge, daß die Blätter, mit denen sie gefüttert werden, etwas feucht sind, so halten sie sich gut. Man kann auch Häutungsgemeinschaften beobachten. Die Häute scheinen nicht regelmäßig aufgefressen zu werden (2).

II. Die Sinnesphysiologie.

a) Phototaxis.

Versuchsserie 1: Anordnung s. Abb. 1. Eine Petrischale (Durchmesser 5.5 cm, Höhe 1 cm) wurde zur Hälfte mit mehreren Lagen Durchschlagpapier bedeckt. Das Papier befand sich zwischen zwei Glasplatten, die auf die Petrischale gelegt wurden.

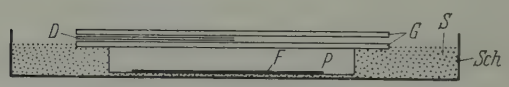


Abb. 1. Versuchsanordnung zur Helligkeitsunterscheidung. *P* = Petrischale, in der sich die Collembolen befinden; *Sch* = große Petrischale; *S* = fein gesiebter Sand zum Abfangen des Seitenlichtes; *G* = Glasscheiben; *D* = Durchschlagpapier; *F* = feuchtes Filtrierpapier. Die Pfeile geben die Richtung des einfallenden Lichtes der 60-Watt-Lampe an.

Eine 60-Watt-Lampe befand sich 40 cm über dieser Anordnung. Auf dem Boden der Petrischale lag ein Stück feuchtes Filtrierpapier (3 × 4.5 cm). Die Collembolen wurden in die helle Hälfte gesetzt.

Tabelle 1.

Zeit: Angesetzt 14 Uhr	Anzahl der Onychiuren in der dunklen Hälfte	hellen Hälfte
14.20	27	3
14.35	28	2
14.50	30	0
15.05	30	0
15.20	30	0
15.35	30	0
15.50	30	0

Die Onychiuren sind also negativ phototaktisch.

Versuchsserie 2: Durch eine verschiedene Anzahl von Durchschlagpapieren, die ich auf die Hälften der Petrischale legen

konnte, war es möglich, die Helligkeitsunterscheidung bei diesen Tieren festzustellen. Die Ergebnisse zeigt Tab. 2.

Auf das Licht, das durch zwei Lagen Durchschlagpapier geht, wird nicht mehr reagiert. Das Licht, das eine Lage Durchschlagpapier hindurchläßt, wird vom Lampenlicht unterschieden, dagegen merkwürdigerweise nicht von dem, das durch zwei Lagen geht, trotzdem dieses mit dem Dunkeln verwechselt wurde. Es scheint, daß die Onychiuren nur bei stärkeren Lichtintensitäten deutliche negative Phototaxis zeigen.

Tabelle 2.

Anzahl der Lagen Durchschlagpapier	Ergebnisse der Versuche in %	Anzahl der Versuche	Ergebnis
0:1	23:77	96	+
1:2	47:53	96	±
1:3	43:57	75	±
1:4	9:91	75	+
1:12	23:77	123	+
2:12	46:54	170	±

Versuchsserie 3: Ein Stück feuchtes Filtrierpapier mit der auf Abb. 2 gezeichneten Einteilung wurde von einer Seite (siehe Pfeile) aus mit einer 60-Watt-Lampe im Abstand von 40 cm belichtet. Die Collembolen setzte ich in die Mitte und vermerkte die Anzahl der Tiere, die die Sektoren verließen.

Innerhalb von 5 Minuten verließen die Sektoren

a	b	c	d	e	f	
11	11	12	12	12	13	Onychiuren.

In den Sektoren waren

a	b	c	d	e	f	
3	5	4	4	3	5	Onychiuren.

Die Onychiuren nehmen also keine Lichtrichtung wahr. Wir sehen dies auch aus der folgenden Versuchsreihe.

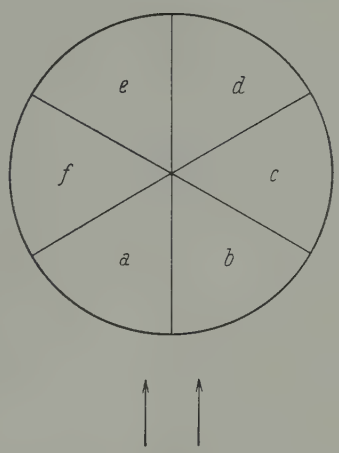


Abb. 2. Erklärung siehe im Text.

Versuchsreihe 4: Eine Petrischale (Durchmesser 5.5 cm), auf deren Boden ein Stück feuchtes Filtrierpapier lag (3 × 4.5 cm), wurde von einer Seite mit einer 60-Watt-Lampe beleuchtet. Lichteinfall von oben und von den anderen Seiten wurde durch Ver-

decken mit schwarzer Pappe ausgeschaltet. Während des Gesamtversuches waren 79 Collembolen in der lichtzugewandten Hälfte und 90 in der lichtabgewandten Hälfte. Auch hier wird also auf einseitig einfallendes Licht nicht reagiert.

b) Chemotaxis.

Versuchsserie 1: Zwei Stückchen Filtrierpapier (1 cm²) wurden mit destilliertem Wasser, zwei weitere mit Wasser, das ich aus einer Kartoffel ausgedrückt hatte, befeuchtet. Je zwei Papiere mit gleichen Reizen lagen diagonal gegenüber in einem Glasgefäß (Durchmesser 4 cm, Höhe 2 cm).

Tabelle 3.

Zeit: Aufgestellt 9.45 Uhr	Anzahl der Onychiuren auf dem mit Kartoffelwasser befeuchteten Papier	destilliertem Wasser befeuchteten Papier
10.45	4	10
11.45	4	13
12.45	1	14
13.45	1	15
14.45	5	14
15.45	3	17

Der Kartoffelgeruch wird von den Onychiuren gemieden. Trotzdem fressen sie Kartoffeln.

Versuchsserie 2: Als Geruchsreiz nahm ich Wasser aus dem Komposthaufen, in dem Collembolen sich befanden. Die Resultate zeigt Tab. 4.

Tabelle 4.

Zeit: Aufgestellt 15.50 Uhr	Anzahl der Onychiuren auf dem Geruchspapier	Normalpapier
16.05	10	5
16.20	11	8
16.35	11	5
16.50	18	10[1]
17.05	15	11
17.20	22	11

Die Onychiuren nehmen also Wasser aus dem Komposthaufen, in dem hauptsächlich faulige Blätter sich befanden, geruchlich wahr und werden von ihm schwach angelockt.

Versuchsserie 3: Zehn Onychiuren wurden auf einem Stück Filtrierpapier zerquetscht. Dieses Papier lag mit drei anderen in

[1] Es wurden hier mehrere Tiere noch zugesetzt.

einem Gefäß (Durchmesser 4 cm, Höhe 2 cm). Sämtliche vier Stückchen waren mit einem Tropfen destillierten Wassers befeuchtet.

Tabelle 5.

Zeit: Angestellt 10.05 Uhr	Anzahl der Onychiuren auf Geruchspapier	Anzahl der Onychiuren auf Normalpapieren
10.20	11	27
10.35	20	40
10.50	19	33
11.05	14	51
	64 (30%)	151 (70%)

Auf den arteigenen Geruch wird also nicht deutlich reagiert.

Versuchsserie 4: In eine Hälfte eines Glasgefäßes (Durchmesser 4 cm, Höhe 2 cm) legte ich ein faulendes Blatt, auf dem sich kurz vorher eine Häutungsgemeinschaft befunden hatte und noch drei Häute lagen. In die andere Hälfte kam ein faulendes Blatt, das mit Wasser abgespült war. Nach 55 Minuten befanden sich auf dem Blatt, an dem die Häutungsgemeinschaft war, 56 Onychiuren, auf dem anderen Blatt 11.

Versuchsserie 5: Vier gleich große Stückchen Filtrierpapier (1 cm^2), die mit destilliertem Wasser befeuchtet waren, wurden in dem beim vorigen Versuch benutzten Glasgefäß zur Kontrolle den Collembolen zur Wahl gestellt.

Tabelle 6.

Zeit: Angestellt 11 Uhr	Anzahl der Onychiuren auf dem Papier I	II	III	IV
11.15	12	17	19	22
11.30	23	20	19	12
12.00	12	14	18	19
	47	51	56	53

Wir sehen eine gleichmäßige Verteilung auf den vier Stückchen Papier.

c) Geschmackssinn.

Versuchsserie 1: Vier Stückchen Kartoffel ($1 \times 1 \times {}^1/_2$ cm) wurden an den Rand eines Glasgefäßes (Durchmesser 4 cm, Höhe 2 cm) gelegt. Zwei von ihnen, die diagonal gegenüberlagen, waren mit einer 5 %igen wässerigen Kochsalzlösung getränkt, die anderen beiden mit destilliertem Wasser. Tab. 7 zeigt die Ergebnisse.

Tabelle 7.

Zeit: Angesetzt 10.25 Uhr	Anzahl der Onychiuren auf den Geschmacksstückchen	Normalstückchen
11.25	0	18
12.55	2	12
13.25	2	15
13.55	0	16
14.25	1	18
14.55	1	17
15.25	1	15

111 Tiere waren während des Gesamtversuchs auf den mit destilliertem Wasser getränkten, nur 7 auf den salzigen Kartoffelstückchen (6).

Versuchsserie 2: An Stelle der salzigen Kartoffelstückchen legte ich zwei, die mit einer 5%igen Traubenzuckerlösung getränkt waren, in das Gefäß.

Tabelle 8.

Zeit: Angesetzt 15.30 Uhr	Anzahl der Onychiuren auf den Geschmackstückchen	Normalstückchen
16.00	11	13
16.30	8	12
17.00	14	13
17.30	16	12
18.00	15	14

Eine Bevorzugung der süßen Kartoffeln war nicht festzustellen (6).

Versuchsserie 3: Jetzt bot ich den Collembolen neben den mit destilliertem Wasser getränkten Kartoffelstückchen zwei weitere, die mit einer 5%igen wässerigen Essigsäurelösung getränkt waren, an. Die sauren Essigstückchen wurden von den 19 Exemplaren vollkommen gemieden[2] (Dauer 95 Minuten).

Versuchsserie 4: Von den vier Kartoffelstückchen waren eines mit einer 1%igen Chininlösung, eines mit einer 5%igen Essigsäurelösung und die beiden anderen mit destilliertem Wasser getränkt. (Die Stückchen lagen diagonal gegenüber.)

[2] Die Kartoffelstückchen blieben eine Zeitlang in der 5%igen Essigsäurelösung liegen, wurden dann herausgenommen und frei hingelegt. Der Essiggeruch läßt stark nach, so daß er nachher kaum noch wahrzunehmen ist. Dann wurden die Stückchen mit einem Tropfen destilliertem Wasser schwach befeuchtet. So herrschte auf sämtlichen Stücken etwa die gleiche Feuchtigkeit. Die mit Essigsäure getränkten und mit Wasser befeuchteten Kartoffelstückchen schmecken deutlich sauer. Trotzdem ist bei dieser und auch der folgenden Versuchsreihe der Geruch nicht ganz ausgeschaltet (vgl. 6, S. 121).

Tabelle 9.

Zeit: Angesetzt 10 Uhr	Anzahl der Onychiuren auf Normalstückchen	Chininstück	Essigstück
10.30	31	1	0
11.00	29	0	0

Die Essig- und Chininstückchen werden deutlich gemieden (6).

Versuchsserie 5: Zur Kontrolle legte ich vier gleich große, mit destilliertem Wasser befeuchtete Stückchen in das bei diesen Versuchen benutzte Gefäß.

Tabelle 10.

Zeit: Angesetzt 11 Uhr	Anzahl der Onychiuren auf dem Stück I	II	III	IV
12.00	4	3	3	3
13.00	4	5	5	6
17.00	10	13	8	13
17.30	7	6	8	10
	25	27	24	32

Wir sehen eine gleiche Verteilung auf den Stückchen.

d) Thigmotaxis.

Der Boden eines Glasgefäßes (Durchmesser 4 cm, Höhe 2 cm) wurde in vier Quadranten geteilt. In den 1. legte ich glattes Durchschlagpapier, in den 2. rauhes Filtrierpapier, in den 3. einen feinen gazeartigen Stoff und in den 4. eine dünn ausgebreitete Watteschicht. Sämtliche Unterlagen wurden feucht geboten. Tab. 11 zeigt die Ergebnisse.

Tabelle 11.

Zeit: Angestellt 16.30 Uhr	Anzahl der Onychiuren auf glatt. Papier	Filtrierpap.	Gazestoff	Watte
16.45	8	9	21	24
17.00	9	12	17	23
17.15	9	11	19	27

Die Onychiuren sind also stark positiv thigmotaktisch.

e) Thermotaxis.

Versuchsserie 1: Mittels eines Heizthermometers (4, S. 250), das sich $^1/_2$ cm über dem Boden eines hohen Glases befand (Durchmesser 2 cm, Höhe 15 cm), prüfte ich die Reaktionen der Collembolen, die auf feuchtem Filtrierpapier des Bodens saßen. Die Anfangstemperatur betrug 22°. Bei 30—32° zeigten die Onychiuren

eine starke Unruhe. Sie liefen schnell herum, und einige schlugen den Hinterleib nach oben.

Versuchsserie 2: 20 Collembolen setzte ich in die verbesserte Herter'sche Temperaturorgel (5). Die Onychiuren kamen während des Versuchs nicht zur Ruhe, sie gingen immer hin und her. Temperaturen über 27° überschritten sie nicht[3]. Sie zeigten an der Grenze schwache phobische Reaktionen.

Versuchsserie 3: Mit einer kurz vorher am Gasbrenner glühenden Nadel ging ich von vorn an die Collembolen heran. Sie reagierten durch sofortiges schnelles Zurückgehen und schlugen dann eine andere Richtung ein (Phobotaxis). Bei Wärmereizen von der Seite bogen sie Kopf und Abdomen der reizabgewandten Seite zu, oder sie liefen eiligst fort. Diese Reaktionen erfolgten etwa in $^1/_2$—1 cm Abstand von der heißen Nadel (6, S. 108). Bei den Wärmereizen von vorn und von der Seite konnte ich ein- bzw. zweimal den Totstellreflex beobachten, in diesen Fällen vielleicht bedingt durch eine Schockwirkung der heißen Nadel.

f) Hydrotaxis.

Versuchsserie 1: Auf ein Glasgefäß (Durchmesser 4 cm, Höhe 2 cm), auf dessen Boden sich die Collembolen befanden, wurde ein Stück trockenes, nach 10 Minuten ein Stück feuchtes Filtrierpapier gelegt und gezählt, wieviel Tiere sich am Boden und auf dem Papier befanden. Tab. 12 zeigt die Ergebnisse.

Tabelle 12.

	Filtrierpapier	
	trocken	feucht
Oben	0	60
Unten	66	4

Die Onychiuren sind also stark positiv hydrotaktisch.

Versuchsserie 2: In das beim vorigen Versuch benutzte Glasgefäß legte ich ein Stück feuchtes und ein Stück trockenes Filtrierpapier auf den Boden. Die Collembolen wurden in die Mitte ausgesetzt. Nach 10 Minuten befanden sich 54 Onychiuren auf dem feuchten, keiner auf dem trockenen Papier.

Versuchsserie 3: Die Anordnung ähnelt dem vorigen Versuch. Die Papiere waren 1.25 × 1.75 cm groß. Die Seite mit dem trockenen Papier war abgedunkelt, die mit dem feuchten mit einer 60-Watt-Lampe im Abstand von 40 cm beleuchtet. Am Ende

[3] Die Onychiuren leben hauptsächlich in tieferen Schichten der Böden, in denen keine hohen Temperaturen herrschen (2, 7).

des Versuches befanden sich 42 Onychiuren in der feuchten hellen und nur 6 in der dunklen trocknen Hälfte. Bei Zusammenwirken von Feuchtigkeits- und Lichtreizen ist der erste Reiz der stärkere.

g) Anemotaxis.

Versuchsserie 1: Mittels einer Wasserstrahlluftpumpe wurde die Luft durch ein waagerecht liegendes, 1.5 cm dickes und 6 cm langes Glasrohr gesaugt. Auf der Unterseite des Rohres lag feuchtes Filtrierpapier, auf das die Collembolen gesetzt wurden. Die untersuchten 27 Tiere zeigten ein übereinstimmendes Resultat. Sie gingen weder mit noch gegen den Luftstrom, änderten die Laufrichtung auch nicht bei Einschalten der Luftbewegung.

Versuchsserie 2: 63 Onychiuren befanden sich auf einem Stück feuchten Filtrierpapier, das auf dem Boden einer Petrischale (Durchmesser 5.5 cm) lag. Durch ein feines Glasrohr blies ich die Tiere einzeln an. Traf sie der Luftstrom, so gingen sie sofort zurück oder drückten sich auf den Boden an. Dabei wurden der Kopf mit den Fühlern und der Hinterleib nach unten gebogen und die Beine angezogen. Diese Lage ähnelt der Totstellung.

h) Geotaxis.

Versuchsserie 1: Eine Petrischale (Durchmesser 5.5 cm), auf deren Boden sich ein Stück feuchtes Filtrierpapier (3×4.5 cm) befand, wurde um 40° geneigt. Die Collembolen setzte ich in die Mitte und zählte nach 45 Minuten die Anzahl der Tiere in der oberen und der unteren Hälfte. Es befanden sich 38 Onychiuren oberhalb und 35 unterhalb der Mitte.

Versuchsserie 2: Die Anordnung ist der ersten ähnlich. Das feuchte Filtrierpapier war 6×8.5 cm groß, die Neigung 30°. An Stelle der Petrischale nahm ich eine 9×12-cm-Glasscheibe. Es waren während des Gesamtversuches 50 Onychiuren in der unteren, 48 in der oberen Hälfte. Sie reagieren also nicht auf Schwerereize (6). Beobachtet man diese Arten auf Blättern, so findet man nie, daß eine bestimmte Körperstellung zur Schwerkraft vorherrscht.

i) Unterdruckversuche.

43 Onychiuren wurden auf den Boden einer 30 cm^3 fassenden Flasche gesetzt und die Luft aus dieser Flasche mit einer Wasserstrahlluftpumpe herausgesaugt. Die Tiere saßen bei Versuchsanfang ruhig da, einige krochen langsam umher. Bei der Luftdruckabnahme bewegten sie sich äußerst lebhaft, einige hoben und senkten den Kopf. Auch konnte ich einige Male beobachten, daß

der Hinterleib nach oben geschlagen wurde (ähnlich den Häutungsstellungen, 2, S. 37). Nach einiger Zeit beruhigten sie sich wieder. Ließ ich die Luft wieder schnell in das Gefäß eindringen, so reagierten die Collembolen durch schnelles Kriechen. Die vier Versuche, die ich mit den 43 Tieren ausführte, zeigten stets dasselbe Ergebnis.

k) Der Totstellreflex.

Bei Berührung können die Onychiuren in eine Totstellung übergehen (vgl. Strebel, S. 129). Sie krümmen sich dabei zusammen und liegen eine Zeitlang ruhig da. Dieser Reflex wird ausgelöst bei Berührungen (von vorn, von der Seite, von oben und von hinten), besonders dann, wenn der Reiz so stark ist, daß das Tier dabei die Lage ändert. Jedoch ist eine Lageänderung nicht immer notwendig (besonders bei den Reizen von vorn). Diese Totstellung kann man auch erhalten, wenn man einen Glasstopfen mit 50%iger Buttersäure in die Nähe der Tiere bringt (bei 48 Versuchen 40 mal). Bei Wärmereizen und Luftströmungen habe ich ähnliches beobachtet (siehe Thermotaxis Versuch 3 und Anemotaxis Versuch 2). Starke Luftbewegung scheint nur als taktiler Reiz den Reflex hervorzurufen. Die Dauer der Totstellung schwankt stark, wie wir aus Tab. 13 entnehmen können.

Tabelle 13.

Dauer in Sekunden	Anzahl der Tiere	
1—2	12	70
2—3	13	
3—4	12	
4—5	8	
5—6	7	
6—7	7	
7—8	4	
8—9	3	
9—10	4	
10—11	2	8
11—12	0	
12—13	1	
13—14	0	
14—15	1	
15—16	1	
16—17	2	
17—18	0	
18—19	1	
19—20	0	
20—30	1	
30—40	0	
40—50	1	

Wir sehen daraus, daß die Totstellung selten länger als 10 Sekunden bei einem mäßigen Reiz dauert. 42.3 Sekunden war die längste von mir beobachtete Zeit. Ich glaube, daß es sich bei diesem Totstellreflex um die Schockwirkung plötzlicher starker Reize handelt.

Literatur.

1. Handschin, E., Subterrane Collembolengesellschaften. Arch. f. Nat.-Gesch. **91** (1925).
2. — Collembola. In: Schulze, Biologie der Tiere Deutschlands, Teil 25. 1926.
3. — Urinsekten oder Apterygota. In: Dahl, Die Tierwelt Deutschlands, Teil 16. 1929.
4. Herter, K., Temperaturversuche mit Egeln. Z. vergl. Physiol. **10** (1929).
5. — Eine verbesserte Temperaturorgel. Biol. Zbl. **54** (1934).
6. Strebel, O., Beiträge zur Biologie, Ökologie und Physiologie einheimischer Collembolen. Z. Morph. u. Ökol. Tiere **25** (1932).
7. Volz, P., Untersuchungen über Mikroschichtung der Fauna von Waldböden. Zool. Jb., Abt. Syst., **66** (1934).

Über drei Cyclopiden (Crustacea Copepoda) aus Brasilien.

Von Friedrich Kiefer,

Landessammlungen für Naturkunde in Karlsruhe.

(Mit 14 Abbildungen.)

Eingeg. 6. Juli 1935.

Herr Dr. Otto Schubart, der sich zur Zeit in Recife (Pernambuco, Brasilien) aufhält, sandte mir kürzlich einige Cyclopiden zur Bestimmung. Die Tierchen waren am 28. IV. und 1. V. 35 in den kleinen Wassermengen erbeutet worden, welche sich zwischen den Blättern einer in einem kleinen Urwaldgebiet der Umgebung Recifes häufig vorkommenden, aber noch nicht näher bestimmten Bromeliacee angesammelt hatten. Daß in diesen Mikroaquarien Ruderfußkrebse vorkommen, hat schon 1913 Picado mitgeteilt. Er nennt sogar eine Art mit Namen, nämlich »*Cyclops phaleratus*«. Diesem einzigen benannten Funde aus Südamerika steht eine etwas größere Anzahl aus Java gegenüber. Dr. R. Menzel hat während seines langjährigen Aufenthaltes in Buitenzorg seine Aufmerksamkeit auch den Copepoden der pflanzlichen Kleingewässer geschenkt und dabei nicht nur verschiedene Harpacticoiden, sondern auch zwei neue Cyclopiden aus Bromeliaceen gewonnen, und zwar »*Cyclops anninae*« und »*Cyclops bogoriensis*«. All diese Arten werden aber, wie durch die Sammelausbeute der 1. Deutschen Limnologischen Sunda-Expedition nachgewiesen ist, zum Teil auch in anderen pflanzlichen Kleingewässern (Phytotelmen) gefunden, sind also durchaus nicht etwa für die Bromeliaceen kennzeichnend. Mit Recht schreibt daher Thienemann in seiner wertvollen Zusammenfassung über »Die Tierwelt der tropischen Pflanzengewässer«: »Es ist selbstverständlich, daß man nur in der Heimat einer Pflanze die ihr eigentümliche Besiedlung erwarten kann. Daher bergen die — aus Südamerika eingeführten — Bromeliaceen Javas eine Fauna, die keinerlei ‚Bromeliaceenbesonderheiten' zeigt, sondern identisch

ist mit der, die an ökologisch ähnlich charakterisierten Biotopen der Insel auch sonst vorkommt« [Arch. f. Hydrobiol. Suppl. **13** (1934) 19].

Mit besonderen Erwartungen habe ich mich daher an die Untersuchung der ersten mir in die Hände gekommenen, aus »autochthonen« Bromelien stammenden Cyclopiden gemacht. Und das wissenschaftliche Ergebnis sind die drei Arten, die im folgenden ausführlicher beschrieben werden sollen.

Eucyclops (*Tropocyclops*) *Schubarti* n. sp. (Abb. 1—4).

Das Weibchen. Das Tierchen sieht einem *E.* (*Tr.*) *prasinus* zum Verwechseln ähnlich. Das letzte Thoraxsegment trägt jederseits einen Besatz sehr feiner langer Haare. An den Hinterrändern der Abdominalringe konnten keinerlei Auszackungen wahrgenommen werden. Das Genitalsegment ist im proximalen Teil so breit wie das vorhergehende Thoraxsegment, es verschmälert sich nach hinten allmählich. Das Analsegment ist ein wenig kürzer als das vorhergehende; sein ventraler Hinterrand läßt über der Basis der Furkaläste jederseits einige winzige Dörnchen erkennen. Die Furkaläste — und das ist zunächst einmal eine auch bei der Betrachtung des unzergliederten Tierchens schon in die Augen fallende Besonderheit — sind sehr kurz, ein Ast wird nämlich nur anderthalbmal so lang wie breit; die beiden Äste werden ganz leicht gespreizt gehalten, ihr Innenrand ist kahl, der Außenrand besitzt etwas unterhalb der Mitte eine sehr lange Seitenborste. Von den Endborsten ist die innerste — und das ist eine weitere Besonderheit der vorliegenden Tiere — vergleichsweise sehr lang, fast doppelt so lang wie die äußerste; die dorsale »geknöpfte« Borste entspringt weit proximal, ungefähr auf der Höhe der Einlenkungsstelle der Außenrandborste; alle Endborsten sind fein und gleichmäßig befiedert (Abb. 1).

Die Vorderantennen sind lang und reichen, an den Körper angelegt, bis zum Hinterrand des 3. Thoraxsegmentes; die Endglieder sind mit einer ganzrandigen Längsmembran gesäumt. Alle Äste der Schwimmbeine haben 3 Glieder. Die Dornformel der Außenastendglieder lautet 3. 4. 4. 3; das Endglied des Innenastes vom 4. Fußpaar ist durchschnittlich 2.5 mal so lang wie breit; von seinen beiden Enddornen ist der äußere ungefähr gerade so lang wie das Glied, der innere ist meist doppelt so lang wie der äußere, aber weniger als 2 mal so lang wie das Glied; bei allen untersuchten Tieren standen die beiden Dornen übrigens nicht parallel oder auseinander gespreizt, wie es sonst bei den Cyclopiden üblich ist, sondern der kürzere kreuzte den längeren so, wie es die Abb. 2 darstellt. Der freie Rand der Verbindungsplatte der

Füße des 4. Paares ist gleichmäßig vorgekrummt; jederseits ragt eine Anzahl von etwa 7—8 feinen Börstchen darüber hinaus; die innere Wölbung des 2. Basalgliedes des gleichen Fußpaares ist gerundet und mit einigen Dörnchen besetzt (Abb. 3). Das rudimentäre Füßchen ist nach dem für die Untergattung *Tropocyclops* gültigen Plane gebaut (vgl. Abb. 4, P_5 ♂). Das Receptaculum

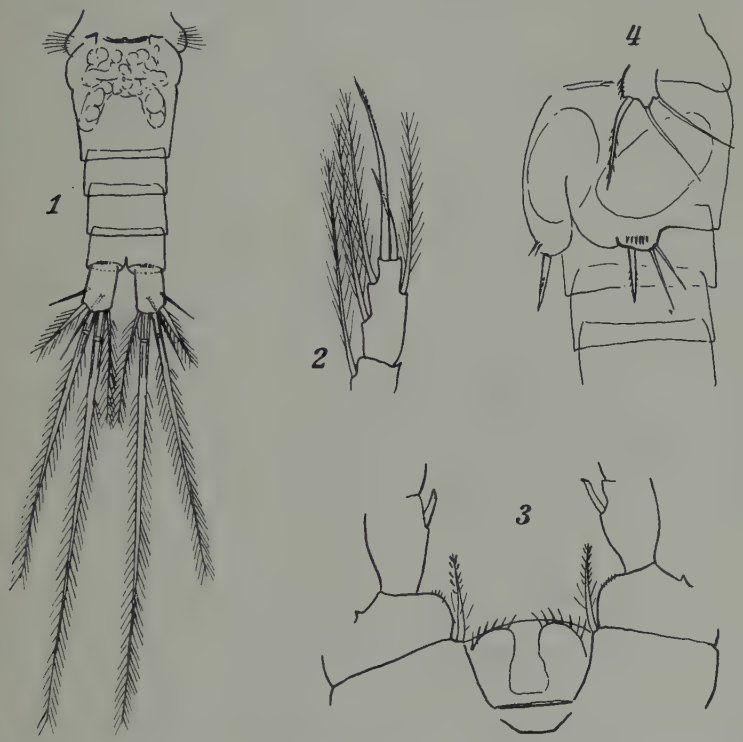


Abb. 1—4. *Eucyclops* (*Tropocyclops*) *Schubarti* n. sp. — 1. Hinterkörper ♀, von der Bauchseite. — 2. Endglied des Innenastes vom P_4. — 3. Verbindungsplatte der Füße des 4. Paares. — 4. P_5 und P_6 ♂.

seminis war bei keinem Tierchen mehr ganz klar zu erkennen, insbesondere erschien der proximale Abschnitt in allen Fällen sehr verschwommen, während der distale noch etwas deutlicher zu erkennen war; die in Abb. 1 gezeichneten Verhältnisse sind daher sicher nicht einwandfrei; ein genaues Bild kann hier nur die Untersuchung des lebenden Tieres vermitteln. Die Körperlänge endlich beträgt ohne die furkalen Endborsten 540—560 μ.

Das Männchen mißt weniger als $^1/_2$ mm (440—460 μ). Das Längen-Breiten-Verhältnis der Furkaläste, das Längenverhältnis der innersten zur äußersten Furkalendborste sowie Gliede-

rung, Bedornung und Beborstung der Schwimmbeine stimmen im großen und ganzen mit den entsprechenden Merkmalen des Weibchens überein. Das rudimentäre Füßchen ist in Abb. 4 dargestellt. Die gleiche Abbildung zeigt auch die Genitalklappe (P_6) mit ihren 3 Anhängen, einem ventralen Dorn von 28—31 μ Länge und 2 feineren Borsten. Genauere Maße einzelner Merkmale sind in der Tab. 1 zusammengestellt.

Systematische Stellung. Nach der Dornformel der Außenastendglieder der Schwimmbeine gehört der eben beschriebene *Tropocyclops* in die Gruppe der Quaterni, d. h. also zu den *prasinus*-Formen im engeren Sinne. Von diesen kommt als Vergleichsform in erster Linie *Tropocycl. prasinus meridionalis* in Frage, den ich aus Uruguay gemeldet habe. Diese Unterart zeichnete sich bis jetzt durch die kürzesten Furkaläste der ganzen Untergattung aus. Die Tiere aus den brasilianischen Bromelien haben nun aber eine noch kürzere Furka. Und an diesen Ästen ist weiter das Verhältnis der innersten zur äußersten Endborste bemerkenswert: bei keiner Form der Untergattung ist bis jetzt eine so lange innerste Furkalendborste beobachtet worden. Von *Tropocycl. prasinus meridionalis* speziell unterscheiden sich unsere Tiere dann ferner noch durch eine geringere Länge der beiden Enddornen am Endglied des Innenastes vom 4. Fußpaar und dadurch, daß der innere dieser Dornen absolut und darum auch in bezug auf die Länge seines Gliedes kürzer ist als bei *meridionalis*. Die Vereinigung dieser besonderen Merkmale lassen die brasilianischen Tiere als den Typus einer neuen, bis jetzt noch nicht beschriebenen Art der Untergattung *Tropocyclops* erscheinen. Ich benenne sie zu Ehren ihres Sammlers *Eucyclops* (*Tropocyclops*) *Schubarti* n. sp.

Ectocyclops bromelicola n. sp. (Abb. 5—9).

Unter der ziemlich beträchtlichen Anzahl von Exemplaren der vorigen Art fand ich — leider nur in vier männlichen Individuen — einen Cyclopiden, welcher seiner ganzen Organisation nach unzweifelhaft in die Gattung *Ectocyclops* Brady gehört. Zunächst habe ich natürlich gemäß der Mitteilung Picados an *Ect. phaleratus* oder vielmehr *Ect. rubescens* Brady gedacht. (Der europäische *phaleratus* ist nämlich für die tropischen Gebiete noch nicht mit Sicherheit nachgewiesen, und was mir selbst bis jetzt an *phaleratus*-ähnlichen Tieren aus südlichen Fundstellen unter die Augen gekommen ist, gehört ausnahmslos zu *Ect. rubescens*. Ich komme darauf in meiner im Druck befindlichen Arbeit über die Copepoden Ostafrikas ausführlicher zu sprechen.) Es lassen sich aber so viele nicht zu übersehende Besonderheiten erkennen, daß ich außerstande bin, die fraglichen Tiere einer der beiden oder einer anderen bekannten *Ectocyclops*-Art zuzuweisen. Ich sehe mich daher veranlaßt, sie als Vertreter einer neuen Spezies in die Wissenschaft einzuführen, die ich nach ihrem zuerst bekanntgewordenen Fundort *Ectocyclops bromelicola* n. sp. benenne.

Das Weibchen ist, wie gesagt, noch nicht gefunden worden.

Das Männchen. Auf der Bauchseite des letzten Thoraxsegmentes zieht sich von der Basis des rudimentären Füßchens

jederseits nach innen zu eine Reihe von Dörnchen. Die Hinterränder der Abdominalringe erschienen mir auch bei sehr starker Vergrößerung glatt. Das Genitalsegment ist das breiteste, die folgenden Segmente werden nach hinten zu gleichmäßig etwas schmäler. Das Analsegment erscheint auf der Bauchseite außerordentlich kurz, auf der Rückenseite ist es etwas länger; in Seitenlage des Tieres erkennt man den Grund hierzu in der Form des vorletzten Ringes. Am besten gehen diese Verhältnisse aus einem Vergleich der drei Abbildungen 5, 6 u. 7 hervor. Der Hinterrand des Analsegmentes ist ventral mit außerordentlich kräftigen und langen Dornen besetzt, deren Aussehen ebenfalls am besten aus der Abb. 6 erkannt wird; dorsal sitzen nur einige kleine Dörnchen. Der Analdeckel ist nicht besonders entwickelt. Unter ihm (nicht auf seinem freien Rand, wie das vielleicht aus der Zeichnung erschlossen werden könnte) stehen einige kürzere, zu beiden Seiten des Afterausschnittes längere Dörnchen.

Die Furkaläste sind so kurz wie bei keiner anderen *Ectocyclops*-Art, nämlich nur ungefähr ebenso lang wie breit. Die kurze Seitenborste ist dorsal verlagert; an ihrer Basis sitzen einige längere Dörnchen, die über den Außenrand hervorragen. Von den Endborsten sind die äußerste und die innerste ungefähr längengleich, beide mit Fiederhärchen besetzt; die beiden mittleren

Tabelle 1. *Eucyclops* (*Tropocyclops*) *Schubarti* n. sp.

Länge	Furka	Endborsten i. : äu.	Exp.$_4$, Endglied	Exp.$_4$, Enddornen	Exp.$_4$, Dorn : Glied
♀ 540 μ	25.6 : 17.1 μ = 1.5 : 1	66 : 34 μ = 1.94 : 1	30 : 12 μ = 2.5 : 1	55 : 27 μ = 2.03 : 1	55 : 30 μ = 1.83 : 1
540 μ	25.6 : 17.1 μ = 1.5 : 1	68 : 36 μ = 1.88 : 1	30 : 12 μ = 2.5 : 1	54 : 27 μ = 2 : 1	54 : 30 μ = 1.8 : 1
540 μ	25.6 : 17.1 μ = 1.5 : 1	71 : 36 μ = 1.97 : 1	31 : 13 μ = 2.38 : 1	54 : 27 μ = 2 : 1	54 : 31 μ = 1.74 : 1
560 μ	26 : 18 μ = 1.44 : 1	71 : 37 μ = 1.92 : 1	31 : 12 μ = 2.58 : 1	56 : 28 μ = 2 : 1	56 : 31 μ = 1.81 : 1
560 μ	26 : 18 μ = 1.44 : 1	68 : 34 μ = 2 : 1	31 : 13 μ = 2.38 : 1	55 : 27.5 μ = 2 : 1	55 : 31 μ = 1.77 : 1
560 μ	25.6 : 17.1 μ = 1.5 : 1	68 : 37 μ = 1.84 : 1	30 : 12 μ = 2.5 : 1	56 : 28 μ = 2 : 1	56 : 30 μ = 1.86 : 1
♂ 440 μ	24 : 16 μ = 1.5 : 1	60 : 29 μ = 2.07 : 1	26.5 : 10.6 μ = 2.5 : 1	42 : 21 μ = 2 : 1	42 : 26.5 μ = 1.56 : 1
460 μ	23 : 15 μ = 1.53 : 1	54 : 28 μ = 1.93 : 1	26.5 : 10.6 μ = 2.5 : 1	43 : 21.5 μ = 2 : 1	43 : 26.5 μ = 1.62 : 1
460 μ	24 : 16 μ = 1.5 : 1	60 : 30 μ = 2 : 1	27 : 12 μ = 2.25 : 1	43 : 21.5 μ = 2 : 1	43 : 27 μ = 1.59 : 1

sind lang und heteronom befiedert; die dorsale Borste endlich sitzt hart an der Basis der äußeren der beiden mittleren Borsten am Ende einer flachen Chitinleiste, welche von der Basis der Seitenborste herabzieht. Härchen- oder Dörnchenreihen, welche

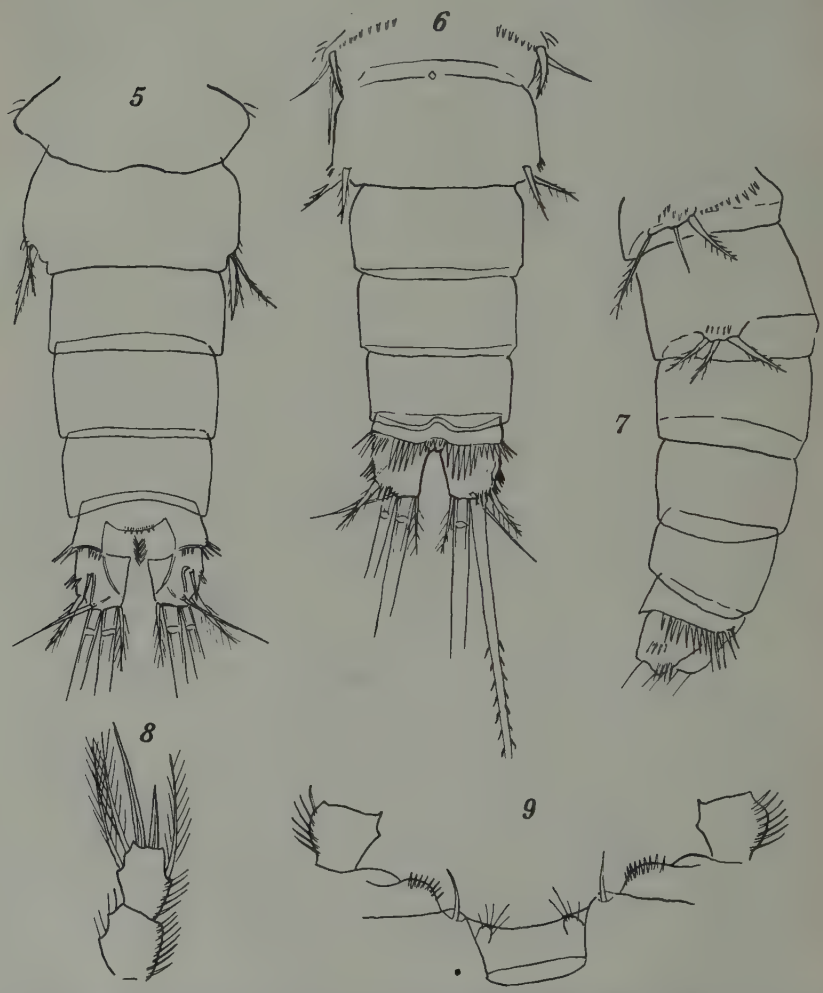


Abb. 5—9. *Ectocyclops bromelicola* n. sp. ♂. — 5. Hinterleib, vom Rücken gesehen. — 6. Derselbe, vom Bauch gesehen. — 7. Derselbe, von der Seite gesehen. — 8. Endglied des Innenastes vom P_4. — 9. Verbindungsplatte der Füße vom P_4.

bei *Ectocyclops phaleratus* und *E. rubescens* auch im männlichen Geschlecht auf der Rückenfläche der Furkaläste schräg nach hinten und über den Innenrand verlaufen, sind bei den hier behandelten Tieren nicht vorhanden (Abb. 5).

Die Greifantenne, deren Endteil bei allen vier Tierchen sehr fest eingeschlagen und gegen den Mittelabschnitt gepreßt war, habe ich nicht näher untersucht. Die Schwimmbeine besitzen lauter 3gliedrige Äste. Das Endglied des Innenastes vom 4. Fußpaar ist kurz, nur um rund ein Viertel länger als breit; von seinen beiden Enddornen ist der kürzere, äußere nur etwa halb so lang wie der innere, der beträchtlich länger ist als das Glied (vgl. die folgenden Maße!). Die Verbindungsplatte der Füße dieses Paares und die innere doppelteilige Wölbung des 2. Basalgliedes sind mit ihren kennzeichnenden Merkmalen am besten aus Abb. 9 zu erkennen. Das rudimentäre Füßchen ist eine schmale, nicht vom Thoraxsegment abgegliederte Platte mit drei Anhängen, über deren gegenseitiges Längenverhältnis am sichersten Abb. 7 unterrichtet. Die Genitalklappe mit ihren drei Anhängen gleicht fast ganz dem rudimentären 5. Füßchen (Abb. 7). Die Tierchen hatten übereinstimmend eine Länge von 600 μ ohne ihre Endborsten.

Tabelle 2. *Ectocyclops bromelicola* n. sp.

Länge	Enp.$_4$, Endglied	Exp.$_4$, Enddornen	Exp.$_4$, Dorn : Glied	P_6, Dorn
♂ 600 μ	23.1 : 17.7 μ = 1.3 : 1	37 : 19 μ = 1.95 : 1	37 : 23.1 μ = 1.6 : 1	31 μ
600 μ	20 : 16 μ = 1.25 : 1	37 : 19 μ = 1.95 : 1	37 : 20 μ = 1.85 : 1	32 μ
600 μ	22 : 18 μ = 1.22 : 1	36 : 16 μ = 2.25 : 1	36 : 22 μ = 1.64 : 1	34—35 μ

Cyclops operculatus Chappuis (Abb. 10—14).

Als besonderen Glücksfund verzeichne ich endlich als dritte Art ein einziges Weibchen eines winzig kleinen Cyclopiden, das bei nur 360 μ Körperlänge (ohne Furkalendborsten) unter den vielen anderen Tieren und den massenhaft vorhandenen Detrituspartikelchen ebenso leicht hätte übersehen werden können, wie es mir denn tatsächlich trotz eifrigsten Suchens bis jetzt nicht gelungen ist, noch ein weiteres Exemplar davon oder gar das Männchen dazu in der Probe zu entdecken. Nach dem charakteristischen Bau des Analdeckels, der Beschaffenheit des 4. Fußpaares und des rudimentären Füßchens ist das fragliche Tierchen nichts anderes als der bis jetzt erst einmal gesehene und von Chappuis beschriebene *Cyclops operculatus*. Ich verdanke der Liebenswürdigkeit meines Freundes den Typus dieser Art und habe über ihn schon früher [in: Zool. Jahrb. Syst. **54** (1928) 530, Fig. 63] eine die Erstbeschreibung [Chappuis in: Zool. Anz. **49** (1918)] ergänzende kurze Mitteilung gemacht. Eine erneute ausführlichere Beschreibung ist daher an dieser Stelle nicht nötig, zumal es sich ja nur um ein einziges Weibchen handelt und das noch unbekannte Männchen, wie gesagt, leider nicht gefunden werden konnte. Ich mache daher nur einige Bemerkungen und gebe etliche Abbildungen.

Die Außeneckborste des ehemaligen Grundgliedes vom rudi-

mentären Füßchen ist jederseits am letzten Thoraxsegment als »Thoraxborste« vorhanden (Abb. 10 u. 14). Die Vorderantennen, für die Chappuis 10 Glieder angegeben hat und die am Typenexemplar wirklich auch nur aus 10 Gliedern bestehen, sind bei meinem Tierchen einwandfrei 11gliedrig; dies rührt daher, daß das lange 6. Glied des Typus hier deutlich in 2 Glieder geteilt ist (Abb. 11). Die Schwimmbeine haben lauter 2gliedrige Äste. Die

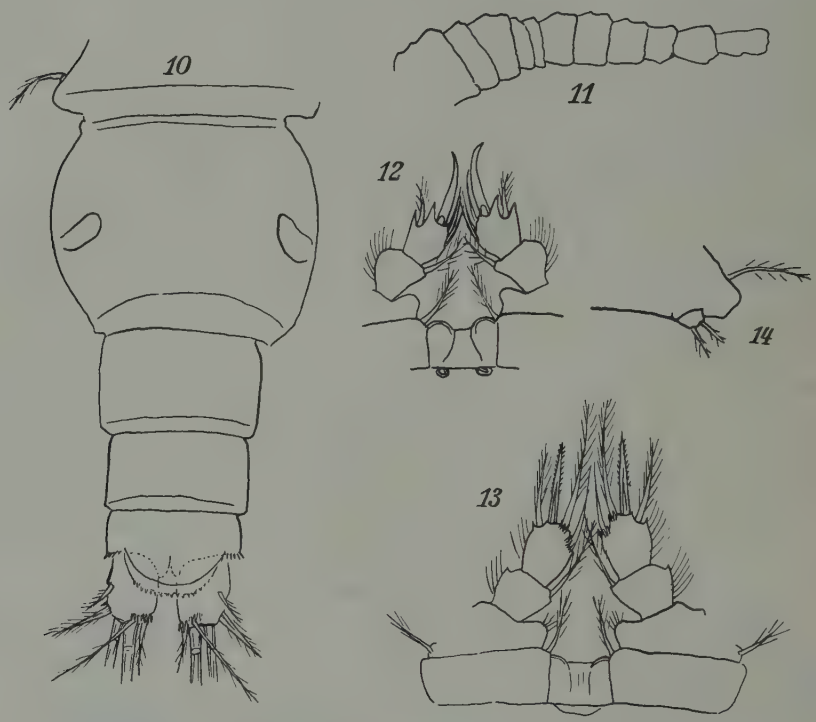


Abb. 10—14. *Cyclops operculatus* Chappuis. — 10. Hinterleib des ♀, vom Rücken gesehen. — 11. Vorderantenne (ohne Borsten). — 12. Innenäste des P_1. — 13. Innenäste des P_4. — 14. P_5.

Dornformel der Außenastendglieder lautet 2. 3. 3. 2. Die Innenäste des 1., 2. und 3. Paares sind einander sehr ähnlich; die Endklaue, die am 1. Fuß stark gekrümmt erscheint (Abb. 12), ist an den folgenden 2 Füßen ein gerader Dorn; die Borsten am Innenrande des Endgliedes liegen sehr dicht nebeneinander, so daß bei der Kleinheit des Objektes nicht mit Sicherheit festgestellt werden konnte, ob 3 oder nur 2 Borsten vorhanden sind. Die beiden Innenäste des 4. Fußpaares samt der Verbindungsplatte hatten einwandfrei das in Abb. 13 dargestellte Aussehen. Das rudimentäre Füßchen besteht aus einem einzigen, zwar überaus winzigen

(ungefähr $3 \times 5\,\mu$ messenden), aber dennoch deutlich vom Thoraxsegment abgegliederten Chitinplättchen, das 2 ungefähr gleich lange befiederte Borsten trägt (Abb. 14).

Über die ökologische Stellung der drei hier behandelten Arten läßt sich vorerst noch gar nichts Sicheres angeben; denn Brasilien ist, was die Erforschung der Copepoden anbelangt, noch fast völlig Terra incognita. Das gilt schon für die großen Gewässer, viel mehr noch für die kleinsten, aber meist um so interessanteren. Wir dürfen allerdings hoffen, daß Herr Dr. Schubart noch mehr Proben sammeln wird, und daß insbesondere auch Herr Prof. Lenz, Plön, der sich längere Zeit in Brasilien aufgehalten hat und soeben von dort zurückgekehrt ist, u. a. auch wertvolles Copepodenmaterial mit nach Hause gebracht hat. Wenn diese Ausbeuten einmal bearbeitet sein werden, dann wird sich vielleicht schon eher sagen lassen, ob *Tropocyclops Schubarti* und *Ectocyclops bromelicola* phytotelmatobionte, phytotelmatophile oder phytotelmatoxene Formen sind. Der Artname, den ich dem neuen *Ectocyclops* gegeben habe, soll also in keiner Weise ein »ökologisches Urteil« darstellen, sondern lediglich den ersten Fundort bezeichnen. Von *Cyclops operculatus* wissen wir schon jetzt etwas mehr: er ist zuerst aus nassen Moosen von Surinam erhalten worden, gehört also ökologisch in die gleiche Gruppe wie die malayischen und afrikanischen Bryocyclopen, welche gewöhnlich auch in feuchten Moosen leben, auf Java aber zum Teil auch schon in Blattachselwasser und auf den Neuen Hebriden sogar im Wasser einer leeren Kokosnußschale erbeutet worden sind.

Zur rassischen Synthese zweier Wühlmausarten in Europa.

Von Helmut Schaefer, Görlitz.

Eingeg. 12. August 1935.

Unsere Kleinsäuger sind in den letzten Jahrzehnten einer so reichlichen Analyse ihrer Abänderungen unterzogen worden, daß die Zeit kommt, wieder an die Synthese zu denken. So mehren sich denn schon in der neuesten Mammalia-Systematik die Fälle, daß bisherige »Arten« kritisch betrachtet und zu Rassen degradiert werden, in denen kurzum die Spezies in ihrer natürlichen Wandelbarkeit als eine Einheit aufgefaßt wird, innerhalb deren es keine starren Grenzen, aber um so mehr labile Unterschiede gibt. Ging die Analyse aus von den Differenzen eines neugesammelten Tieres oder einer solchen Serie und stellte so kraß wie möglich die Verschiedenheit zu den zuvor beschriebenen Formen heraus, indem man tunlichst das extremste Exemplar zum Typus stempelte, so ist die Synthese bestrebt, die Unterschiede innerhalb der artlichen Einheit zu ordnen, die Möglichkeit ihrer Überbrückung, ihre allmähliche Transgression zu untersuchen. Diese

Betrachtungsweise sieht den Zweck der Systematik nur dann verwirklicht, wenn deren Kardinalbegriff, die Spezies, unerschüttert bleibt. So muß sie heute in die Buntheit der beschriebenen Formen mit deutlichen Strichen die Grenzen der wirklichen Einheiten einzeichnen und will erst dann, im Rahmen dieser Spezies, die Regelmäßigkeiten der subalternen Differenzen zeigen.

Veranlassung zur vorliegenden Untersuchung gibt mir ein im Juli 1935 in Finnisch-Lappland (Petsamo, 69° 40′ n. Br., Meereshöhe um 50 m) dicht an der Eismeerküste gemeinsam mit dem Grafen HANS FINCK VON FINCKENSTEIN gesammeltes Material, das ich besonders mit ostpreußischen, südostdeutschen und rheinischen Bälgen meiner Sammlung vergleichen kann. Ich wähle *Evotomys glareolus* SCHREB., die Rötelmaus, und *Microtus agrestis* L., die Erdmaus, weil diese beiden Arten in Lappland am häufigsten erbeutet wurden: von der ersteren 49, von der anderen 14 Exemplare.

Wenn der Vergleich eine Parallelität der Veränderung beider Arten vom Süden und Westen zum Norden und Osten zeigen wird, so darf doch aus dieser Tatsache kein Gesetz hergeleitet werden. Es sind nur Regeln, bekannt z. B. als BERGMANNsche und ALLENsche Regel. Gerade auch am selben nordöstlichen Fundort habe ich Kleinsäugerarten kennengelernt, die sich in einer oder jeder Beziehung anders verhalten.

Ich betrachte nacheinander *E. glareolus* und *M. agrestis* in der Wandlung der Merkmale: Färbung (rein makroskopisch), Größe (des Körpers), Proportion (von Schwanz : Körper) und Gebiß. Da ich eine Übersicht der Rassenbildung in Mitteleuropa versuchsweise in meinen »Studien an mitteleuropäischen Kleinsäugern, mit besonderer Berücksichtigung der Rassenbildung« [Arch. f. Naturgesch. (im Druck)] schon gegeben habe, beschränke ich mich hier auf folgendes Vergleichsmaterial:

Ort	*glareolus*	*agrestis*
Westdeutschland (von Köln a. Rh.)	11 vermessene Tiere, von denen mir jetzt 6 im Balg vorliegen	9 vermessene Tiere, davon 7 Bälge
Südostdeutschland (weitere Umgebung von Görlitz)	25 vermessene Tiere, davon 6 Bälge	40 vermessene Tiere, davon 10 Bälge
Ostpreußen (Frisching-Forst)	4 Bälge, eine weitere Messung und insges. 11 Gebisse	7 Bälge
Lappland (Petsamo)	40 vermessene Tiere, davon 25 Bälge; insges. 37 Gebisse	13 vermessene Tiere, davon 10 Bälge

Bei dem Material mußte darauf geachtet werden, daß es sich durchweg um erwachsene Tiere handelte (auch bei den Gebissen), und daß beson-

ders die Rötelmäuse möglichst alle im Sommer gesammelt wurden; denn Jugend- und Alterskleid sowie Sommer- und Winterpelz sind sich nicht gleich.

1. Rötelmaus.

Farbe: Ich bemerkte schon in meinen »Studien ...«, daß die Färbung von Westen nach Osten bei dieser Art im allgemeinen offenbar »leuchtender« wird. Das trat am extremsten hervor, wenn man etwa die schwärzliche Lokalform vom Naardermeer mit den russischen Stücken verglich. Diese Bemerkung bedarf jedoch einer näheren Ausführung. Die westlichen (Kölner) Tiere sind nämlich durchaus auch intensiv rot auf dem Rücken; jedoch ist der Farbton satter, braunrot, während er bei den Lappländern gelbrot ist, so daß eben letztere etwas greller wirken. Die Farbe lockert sich nach Nordosten gewissermaßen auf; die Tiere werden heller. Am auffälligsten macht sich hierbei die Ausdehnung des Graus bemerkbar. Bei den Westdeutschen ist selbst die Unterseite nicht eindeutig grau zu nennen; vielmehr ist ein ausgesprochen rostgelber Ton festzustellen. An den Seiten reicht das Braun vom Rücken sehr weit hinab. Schon die Südostdeutschen sind unterseits fast grau, lassen nur noch einen schwachen gelblichen Anflug erkennen; auch kommt an den Seiten schon eine klarere Grenze zwischen dem Grau und dem roten Rücken zustande. Bei den Ostpreußen ist die Unterseite rein grau (dieses hier gemeinte Grau hat einen bläulichen Ton; die Einzelhaare sind an der Spitze weißlich und an der Wurzel blauschwarz; den Farbkatalog zu verwenden, hat meines Erachtens bei Farbangaben von Kleinsäugerfellen keinen großen Wert). An den Seiten greift das Grau schon stark in den roten Ton hinein. Insbesondere ins Gesicht, das bei den rheinischen Tieren ganz vom Braun beherrscht ist, dringt von den Lippen her ein grauer Schimmer ein; selbst auf der Stirn ist der Farbton des Rückens noch nicht erreicht. — Das Extrem stellt die lappische Form dar: Das Rauchgrau der Unterseite greift seitwärts bis auf die Oberseite über. Die ganzen Seiten sind noch grau, und das intensive Rot ist auf den eigentlichen Rücken beschränkt. Es tritt bei vielen Exemplaren geradezu nur als ein breiter roter Mittelstreifen in Erscheinung, zu dessen beiden Seiten, selbst in Aufsicht auf den Balg, das Grau noch sehr deutlich sichtbar ist. Im Gesicht ist der Fortschritt besonders ausgeprägt: Nur wenig weit reicht zwischen den Ohren ein rötlicher Keil hinüber auf die Stirn; die Backen und zum Teil die Ohren selbst sind schon grau.

Nur erwähnt sei hier — da ich genaue Messungen nicht vornehmen will —, daß die Haarlänge nach Nordosten ganz eindeutig zunimmt. Während die Maße der Kölner über die Südostdeutschen bei den Ostpreußen bereits etwa um ein Drittel verlängert auftreten, sind sie bei den Lappländern ungefähr verdoppelt.

Größe: Die Körpergröße (Nasenspitze bis After) beträgt bei den Kölnern im Durchschnitt 9—10 cm, wobei in 2 von 10 Fällen 10 cm erreicht und überschritten werden (10.1 und 10.4 cm). Zu den südostdeutschen Tieren ist ein Unterschied nicht zu konstatieren, zumal hierbei gerade bei *glareolus* die Populationsvariabilität eine erhebliche Rolle spielen könnte. Bei meinen 5 ostpreußischen Stücken liegt der Durchschnitt bereits deutlich oberhalb der 10-cm-Grenze. War das Kölner mit 10.4 cm zugleich das größte mir überhaupt bekannte Flachlandexemplar, so erreicht ein ostpreußisches Tier erstmalig die stattliche Länge von 11.2 cm. — Die Maße von 40 adulten Exemplaren von Petsamo betragen: 11.1 (1); 11.3 (1); 11.5 (2); 11.6 (3); 11.7 (6); 11.8 (4); 11.9 (1); 12.0 (1); 12.1 (3); 12.2 (1); 12.3 (7); 12.4 (2); 12.5 (1); 12.6 (3); 12.7 (1); 12.9 (2); 13.0 cm (1). Der Mittelwert ist also 12.1 cm; das einmal erreichte Maximum von 13 cm stellt die größte Rötelmaus überhaupt dar. Der Sprung vom ostpreußischen zum lappischen Maximum ist jedoch nur wenig größer als der vom mitteldeutschen zum ostpreußischen Maximum.

Proportion: In der absoluten Schwanzlänge ist innerhalb Deutschlands (die Differenzen zwischen Gebirgs- und Flachlandtieren bleiben hier außer Betracht) eine durchschnittliche Veränderung nicht zu erkennen. Das Mittel liegt zwischen 4 und 5 cm, mal näher an 4, mal näher an 5 cm. Das Maximum von 5 cm wird in Schlesien und Ostpreußen je einmal erreicht. Während die süddeutschen Maße vielleicht eine Kleinigkeit unter dem Kölner Durchschnitt bleiben — so kommen besonders hier Schwanzlängen von weniger als 4 cm vor —, liegt der Durchschnitt der wenigen ostpreußischen Maße eher etwas näher an 5 als an 4, nämlich bei 4.7 cm. Ein deutlicher Unterschied zeigt sich erst bei den Lappländern: 40 Zahlen ergeben ein Mittel von 3.6 cm; als Maximum wird einmal 3.9 cm erreicht. Während also alle anderen deutschen Rötelmäuse in ihrer Schwanz : Körper-Proportion dem Verhältnis von 1:2 nahekommen (1 : < 2.1), so verliert die relative Schwanzlänge bis Ostpreußen nur gering, nämlich auf etwa 1:2.3. Demgegenüber hat das Tier in Lappland ein durchschnittliches Verhältnis von 1:3.36. — Die Länge der Hinter-

füße nimmt jedoch gemeinsam mit der Körpergröße nach Nordosten hin zu: Beträgt sie in Ostpreußen 1.8—1.9, so in Lappland im Mittel 2.0—2.1 cm (mit Krallen).

Gebiß: Auf die Zahnvariation der Rötelmaus bin ich in der obengenannten Arbeit schon eingegangen. Insbesondere habe ich dort zeigen können, daß der gebräuchlichste Unterschied zwischen den Formen *glareolus* auf der einen und *rutilus* und *rufocanus* auf der anderen Seite, die Gestalt des Vorderendes von m_1, nicht in allen Fällen besteht. Das habe ich jetzt beim Vergleich meines früheren Materials mit dem neuen aus Ostpreußen und Lappland bestätigt gefunden. Zumal die ostpreußischen und lappischen Zähne können gerade nach diesem von vielen Autoren abgebildeten Merkmal nicht gut unterschieden werden. Immerhin dürfte sich beim Durchschnitt des Materials vom Westen Deutschlands bis Lappland eine gewisse Differenzierung an m_1 im Sinne dieses Kennzeichens feststellen lassen. Ebenso verändert sich die durchschnittliche Gestalt des m^3, bei dem die Zahl der Innenvorsprünge bekanntlich zwischen 3 und 4 schwankt (vgl. *Microtus arvalis* Pall.!). In Mitteleuropa beträgt das Verhältnis ungefähr 1:1, sofern man überhaupt die häufigen Mittelstellungen einordnen kann (z. B. sind oft die beiden Kieferseiten verschieden ausgebildet). Von 37 Exemplaren von Petsamo weisen über 30 drei Innenvorsprünge auf und bloß etwa 1—2 in charakteristischer Weise vier. Diese Tatsache steht mit den bisherigen Angaben über *rufocanus* ganz im Einklang. Leider ist mein ostpreußisches Material so gering, daß ich nur 11 Schädel daraufhin untersuchen kann. Von ihnen haben 8 je 3 und 3 je 4 Innenvorsprünge. Man kann jedoch auf Grund dieser wenigen Zahlen noch nicht sicher sagen, daß Ostpreußen hierin schon eine deutliche Zwischenstellung zwischen dem übrigen Deutschland und Lappland einnimmt und daß sich also etwa auch diese Eigenart der nordöstlichen Vertreter der Art ganz allmählich von Mitteleuropa her herausbildet.

2. Erdmaus.

Farbe: Auch bei der Erdmaus findet eine Veränderung der Pelzfärbung statt. Nur ist sie schwächer als bei der Rötelmaus. Um den Unterschied ganz deutlich zu sehen, muß man schon die Extreme, also von Köln und Petsamo, nebeneinanderlegen. An die rheinische Serie reiht sich die südostdeutsche lückenlos an, an diese wiederum die ostpreußische und an sie die lappische. Diese Tatsache resultiert vor allem aus dem Umstand, daß die

Exemplare eines jeden Fundortes einer genügend starken Variation unterworfen sind, so daß stets manche davon einigen Vertretern des einen oder anderen anschließenden Sammelplatzes im Farbton gleichen. Während also infolge dieser Variabilität eine völlig gleitende Übergangskette von einer Population zur nächsten beobachtet werden kann, bestehen zwischen den Mittelwerten einer jeden Serie ganz deutliche Stufen, die sich ganz folgerichtig vom Südwesten nach dem Nordosten in einer Bahn bewegen. Die Veränderung besteht in einer Abnahme des gelbbraunen Pigments der Oberseite. Sind die westdeutschen Stücke intensiv hellbraun, und auch die südostdeutschen noch ähnlich, so ist der ostpreußische Durchschnitt eine weitere Kleinigkeit »farbloser« und die Lappländer noch mehr. Das farbige Rostbraun weicht einem indifferenten, düsteren Grau. Genau dieselbe Umwandlung ist ja von *Micr. arvalis* bekannt. Jedoch beträgt die durchschnittliche Differenz zwischen Westdeutschland und Lappland bei *agrestis* nur etwa soviel wie bei *arvalis* bereits zwischen West- und Ostdeutschland. In der Tat kann man in diesem Verhältnis manche Exemplare bezüglich ihres Farbtons zwischen beiden Arten recht zwanglos vertauschen (besonders wenn man aus der überreichen Variation von *arvalis* dunklere Stücke auswählt). — Die Ähnlichkeit in der Farbveränderung von Rötel- und Erdmaus von Mitteleuropa nach Lappland läßt sich also charakterisieren als ein Schwinden eines braunen Pigmentes. Es wirkt sich bei *agrestis* als ein einfaches, düsteres Ergrauen aus, während bei *glareolus* daneben auf dem Rücken ein gelbroter Farbton erhalten bleibt. Der entsprechende Vorgang ist von vielen Kleinsäugern (*Sciurus*, *Micr. arvalis*, *Mus agrararius* Pall. und *minutus* Pall.) bekannt.

Die Unterseitenfärbung der Erdmaus bleibt von Westen bis Nordosten dieselbe (nur bei einzelnen Exemplaren aus dem Westen ist ein gelblicher Anflug — vgl. *glareolus*! — vorhanden).

Sehr auffällig ist dagegen wiederum die Zunahme der Pelzlänge. Genau wie bei der Rötelmaus sind die Haare der Mitte Juli gesammelten Erdmäuse aus Lappland beinahe doppelt so lang wie die der rheinischen vom selben Monat. Schon die der südostdeutschen sind merklich länger, und die der ostpreußischen wohl ungefähr um ein Drittel.

Größe: Die Körperlänge meines rheinischen Materials schwankt zwischen 10 und 11 cm. Die südostdeutschen Maße sind durchschnittlich etwa dieselben, wenn auch hier die 11-cm-Grenze (auch infolge des reicheren Materials) schon öfters überschritten

und in einem Falle bereits eine Körperlänge von 12.3 cm erreicht wird. Bei meinen ostpreußischen Tieren liegt bereits der Mittelwert über 11 cm (etwa bei 11.2 cm). Die Maße von 12 erwachsenen Erdmäusen von Petsamo betragen: 12.4 (2); 12.5 (2); 12.7 (2); 13.1 (2); 13.3 (1); 13.7 (1); 13.8 (1); 14.2 cm (1). Das ist im Mittel 13.0 cm. Der Riese von 14.2 cm Körperlänge — ich schoß ihn mit Pistole — ist wohl die größte überhaupt bekannt gewordene Erdmaus.

Proportion: Die absolute Schwanzlänge bleibt bei allen Tieren ungefähr gleich; sie schwankt individuell zwischen 3 und 4 cm. Die 4.0-cm-Grenze wird ausnahmsweise erreicht von einem lappischen und zwei südostdeutschen Schwänzen, von einem der letzteren sogar überschritten (4.4 cm). Es hat bei dem verschieden umfangreichen, überall zu geringen Material wenig Wert, das Mittel zu berechnen; es beträgt jedenfalls bei 9 rheinischen Messungen 3.5; bei 34 südostdeutschen zwischen 3.4 und 3.5; bei 7 ostpreußischen 3.4 und bei 12 lappischen zwischen 3.6 und 3.7 cm. Erst bei Berechnung der Schwanz : Körper-Proportion tritt die gleichförmige Schwanzverkürzung in Erscheinung. Beträgt das Verhältnis bei den übrigen deutschen Tieren durchschnittlich 1 : 3.0, so schon bei den ostpreußischen 1 : 3.2 (bis 3.3) und bei den lappischen gar 1 : 3.5—3.6.

In der absoluten Hinterfußlänge ist innerhalb Deutschlands noch kein geographischer Unterschied festzustellen. Die Maße variieren zwischen 1.8 und 2.0 cm, am Rhein wie in Ostpreußen. Bei den 13 Lappländern ist dagegen 2.0 das Minimum; der Durchschnitt beträgt 2.1—2.2; als Maximum wird sogar 2.3 cm etwas überschritten. Man kann also sagen, daß der Hinterfuß im Gegensatz zum Schwanz im ungefähren Verhältnis der Körperlänge anwächst.

Gebiß: An den Zähnen, und speziell an m_1, sind irgendwelche geographische Wandlungen bei der Erdmaus weder beschrieben worden, noch auch zu bemerken, vielleicht abgesehen von der Tatsache, daß *agrestis* am ehesten nur dort zur untypischen Gestaltung des m^2 (hierauf bin ich in meiner obengenannten Arbeit eingegangen) neigt, wo sie mit der Feldmaus (*arvalis*) zusammenlebt; im Norden Europas, wo diese fehlt, bin ich solchen arvaloiden Abweichungen wenigstens noch nicht begegnet, im übrigen Europa hingegen stellenweise gar nicht selten.

*

Wie oben erwähnt, konnten wir in Petsamo auch einige wenige Vertreter anderer in Mitteleuropa heimischer Arten sammeln, deren Merkmale nicht in entsprechender Weise abändern. So nimmt die Wasserratte, *Arvicola terrestris* L. (die Zusammenfassung der mehreren »Arten« zu einer ist bereits geschehen — vgl. meine genannte Arbeit) wohl an Körpergröße zu — mein größter mitteleuropäischer Beleg (Körperlänge = 15.9 cm) reicht nicht entfernt an das Körpermaß von 19.0 cm aus Lappland heran —, und auch die relative Schwanzlänge verringert sich deutlich — die absolute Länge von 10.0 cm von Petsamo findet sich auch in Mitteleuropa; jedoch ist schon in der Pelzfarbe ein Unterschied, etwa eine Auflockerung oder ein Ergrauen der Farbe nicht zu bemerken.

Schließlich zeigt aber die Waldspitzmaus, *Sorex araneus* L., in den hier betrachteten Merkmalen überhaupt keine entsprechende Veränderung. Die Körpergröße des gesammelten adulten Pärchens (7.3; 6.8 cm) stimmt ganz genau mit der der Mitteleuropäer überein, und die relative Schwanzlänge ist eher größer als kleiner (♂ 7.3:4.3; ♀ 6.8:4.7 cm); denn das Schwanzmaß 4.7 cm wird nur von wenigen mir bekannten Tieren überboten (4.8—5.0 cm); und diese stammen aus dem Gebirge (der Eifel und den Karpaten), wo die Schwänze dieser Art — wie ich dargelegt habe — allgemein länger sind. — Auch in der Pelzfarbe besteht völlige Übereinstimmung.

Zusammenfassung.

Ein Vergleich von Rötelmäusen und Erdmäusen aus West-, Südostdeutschland, Ostpreußen und Lappland in Färbung, Größe, Proportion und Zahnform beweist auffällige Analogien. Bei beiden Arten wandelt sich allmählich die Farbe, indem nach Nordosten zu ein brauner Farbton zurücktritt (»Ergrauen«). Bei beiden nimmt allmählich die Haarlänge sehr erheblich zu. Bei der Rötel- wie bei der Erdmaus wächst die Körpergröße nach Nordosten an, ebenso die Länge des Hinterfußes, während sich die relative Schwanzlänge schrittweise verringert, letzteres besonders stark bei der Rötelmaus. In der Zahnform sind bei der Erdmaus geographische Veränderungen nicht festzustellen, und auch bei der Rötelmaus spielen solche keine ganz eindeutige Rolle; immerhin ist bei ihr die durchschnittliche Häufigkeit einer bestimmten Ausgestaltung von m_1 und m^3 nicht überall dieselbe.

Jedenfalls besteht gar kein Grund, die Rötelmäuse Lapplands als Art *Evotomys rufocanus* Sund. weiterhin von dem mitteleuropäischen Tier abgetrennt zu lassen. Sie müssen vielmehr unter dem Namen *Evotomys glareolus rufocanus* Sund. als lappische Rasse unserer einzigen Rötelmaus betrachtet werden.

Ein kurzer Hinweis auf *Arvicola* und *Sorex* zeigt hinreichend, daß die Konvergenzen von Erd- und Rötelmaus nicht etwa für alle Kleinsäuger verallgemeinert werden können.

Farbstoffschwund bei Käfern im Nordseegebiete.

Von Dr. Fritz Netolitzky, Czernowitz.

Eingeg. 25. Juni 1935.

Die Arten der »terrikolen« Gattung *Bembidion* bewohnen die ganze Erde, wenn nur genügende Feuchtigkeit vorhanden ist. Diese Laufkäfergattung (Carabidae) besitzt ganz auffallend verschiedenartige skulpturelle Merkmale des Chitinskelettes, so daß eine weitgehende Unterteilung in Untergattungen möglich ist. Zur Unterscheidung von Arten und Rassen dient aber die verschiedene Färbung, besonders die der Flügeldecken, der Beine und Fühler, weil eine gewisse Konstanz sich im Laufe der Untersuchungen ergeben hat, worüber in einigen früheren Arbeiten eingehender berichtet wurde[1]. Die Rassen verteilen sich nach verschiedenen Typen: die einen folgen einer Scheidung in westliche und östliche Anteile, andere trennen sich im Verhältnis von Nord und Süd, andere zwischen Ebene und Gebirge.

Bei dem letztgenannten Typus fällt auch für die terrikolen Käfer überhaupt auf, daß die Gebirgstiere in ihrer überwiegenden Mehrzahl dunkel sind, auch dann, wenn sie Familien oder Gattungen angehören, die sonst eine Tendenz zu Aufhellungen erkennen lassen. Wenn wir dagegen Käfer der Ebene, etwa die des Neusiedler Sees betrachten, dann können wir die vielen »lichten« Arten kaum übersehen, die in ihrer Gesamtheit einen freudigeren Eindruck machen als die Alpentiere. Einen ähnlichen Gegensatz bilden die »dunklen« Moortiere gegenüber den »lichteren« Sand- und Lehmbewohnern. Eintönig in bezug auf die Färbung sind auch die arktischen und borealen Käfer gegenüber den atlantischen und mediterranen Arten.

Gewiß gibt es ganze Familien oder Gattungsgruppen, bei denen »helle« Vertreter fast oder ganz fehlen, die also auf jene Reize nicht mit Aufhellungen antworten, wie es bei anderen Gattungen usw. der Fall ist. Wodurch dieser Unterschied bedingt ist, wissen wir nicht; wir können nur die Tatsache feststellen und sie durch Auszählung bestätigen. Schwieriger ist es schon, durch Änderungen der Umweltsverhältnisse die Färbungen zu beeinflussen, wie es etwa Kammerer bei dem gefleckten und dem Alpensalamander getan hat. Bei den Käfern müssen wir einstweilen die Natur beobachten, der für ihre Experimente lange Zeiträume

[1] Biol. Zbl. 5 (1931) 277—290. H. 6.

zur Verfügung stehen und ein unvorstellbar großes Material, das unter die verschiedensten Bedingungen gebracht ist.

Eine der großen Experimentierzonen ist der Meeresstrand, der bei geringster Breite und äußerster Länge einen Lebensraum bildet, dessen Reize auf die terrikolen Arten verhältnismäßig eintönig sind; denn die Wärme, die Belichtung, die Feuchtigkeit und der Chemismus der Unterlage ändern sich weniger sprunghaft als im Innern der Kontinente.

Es ist nun auffällig, daß von den *Bembidion*-Arten des Meeresstrandes ein beträchtlicher Teil licht gefärbt ist, was dann besonders auffällt, wenn die nächstverwandten Arten oder Rassen des Hinterlandes dunkler sind. Man wird zu der Ansicht gedrängt, daß irgendwelche Dinge auf jene Tiere, die wandlungsfähig sind, einwirken und die Aufhellung verursachen. Wir wissen, daß sehr viele Wüsten- und Steppentiere gelblich gefärbt sind, was meist als »Schutz« gedeutet wird, da die Bodenfarbe sich von der des Tieres nur wenig unterscheidet. Eine andere Erklärung geht dahin, daß die Farbenangleichung zwischen Erdboden und Tier aus irgendeinem Grunde zwangläufig entstehe und daß die Schutzwirkung durch Selektion sekundär und problematisch sei. Bei den terrikolen Uferkäfern könnte man auch annehmen, daß die Aufhellung durch die Unterlage bedingt werde, weil der Sand des Meeresstrandes in der Regel sich durch eine lichte Farbe auszeichnet. Wir hätten also eine Parallele zwischen der Wüsten- und Meeresuferfärbung reaktionsfähiger Tiere.

Es gibt aber noch andere Reize, die möglicherweise für die Aufhellung in Betracht kommen, wenn es sich um Meeresstranddtiere handelt. Dies ist der Salz- und Jodgehalt des Lebensraumes und der Wechsel zwischen Flut und Ebbe. Beiden Einwirkungen sind die unterirdisch lebenden Larven unterworfen; doch erübrigt es sich, über einen Einfluß Meinungen zu äußern, denen eine einigermaßen sichere Grundlage fehlt. Mir ist höchstens das eine aufgefallen, daß etwa *Bembidion Stephensi* an lehmigen Meeresufern vorkommt, die von der Flut nicht erreicht werden, und daß das Tier in der Farbe unverändert bleibt, genau so wie im Hinterlande und in den Bergen Mitteleuropas. Auffallend ist es auch, daß der Strand von salzhaltigen Binnengewässern von lichten Arten bewohnt ist, während die Ufertiere der Süßwasserseen und hellsandiger Flüsse in dieser Beziehung weniger aufzufallen scheinen.

In den folgenden Zeilen sollen einige »helle« *Bembidion*-Arten besprochen werden, die an den Küsten Frankreichs, Englands, Deutschlands und Skandinaviens leben, von denen sich einige von den »dunklen« nächstverwandten Arten des Hinterlandes mehr oder weniger deutlich abheben, wenn eine solche dunkle Komponente überhaupt vorhanden ist.

1. *Bembidion* (*Cillenus*) *laterale* Sam. Käfer und Larve werden von der Flut oft stundenlang bedeckt. Die Art gehört zu den hellsten Vertretern der Gattung, besonders die mit einem gelben Halsschild versehene Rasse (?) *B. Bedeli* Nic. Die atlantische Untergattung *Cillenus* ist monotypisch, denn die japanische Art *B. Yokohamae* Bts. wird zu Unrecht hierhergestellt; sie hat einen winkelig gestellten, abgekürzten Basalrand der Flügeldecken, der bei der europäischen Art bogig verläuft. Dieser Unterschied muß deswegen besonders betont werden, weil *Cillenus* sonst eine Stütze für die Annahme von »Polverschiebungen« wäre: es klafft nämlich eine unausgefüllte Lücke zwischen dem Verbreitungsgebiete des *B. laterale* und *B. Yokohamae*.

2. *Bembidion* (*Notaphemphanes*) *ephippium* Marsh. ist ein helles Tier des Meerufers, findet sich aber auch auf salzigen Gebieten der ungarischen Tiefebene (s. Verbreitungskarte Entom. Bl. **1917**, H. 4/6); im deutschen Hinterlande fehlt die Art.

3. *Bembidion* (*Peryphus*) *concinnum* Steph. lebt an den Küsten des Kanals; das Verwandtschaftsverhältnis zum dunkleren *B. lusitanicum* Putz von Portugal ist noch nicht genügend geklärt, doch ist es nicht ganz ausgeschlossen, daß ähnliche Momente im Spiele sind wie bei der folgenden Gruppe.

4. *Bembidion* (*Actedium*) *pallidipenne* Ill. ist der nördlichste und dabei der lichteste Vertreter der drei bekannten Arten der Untergattung, von denen *B. Paulinoi* Heyd. allein ins Binnenland von Spanien eindringt und dabei am dunkelsten gefärbt ist (s. die Verbreitungskarte Entom. Bl. **1913**, H. 11/12). Die hellsten und kleinsten Stücke des *B. pallidipenne* besitze ich in meiner Sammlung von den westfriesischen Inseln, doch schwanken die Verhältnisse immerhin so stark, daß die Abgrenzung einer Inselrasse derzeit nicht gerechtfertigt zu sein scheint. Es ist jedenfalls sehr auffallend, daß die Mittelmeerart (*B. Küsteri* Schm.) viel kräftiger gefärbt ist als die fast ganz blonde Nordart, während doch sonst bei anderen Verwandtschaftsgruppen der »Südtypus« der hellere zu sein pflegt, der »Nordtypus« aber der dunklere.

Bembidion pallidipenne gehört zum »atlantischen« Verbreitungstypus; die Art hatte auf der Höhe der Eiszeit keinen Lebensraum in der Nordsee und kann hierher erst später vom Westen, also von der immer eisfrei gewesenen Küste Frankreichs zugewandert sein.

5. *Bembidion* (*Peryphus*) *saxatile* Gyllh. ist kein ausgesprochener Meeresuferbewohner, sondern er lebt außerhalb der Flutgrenze. Auf der Insel Wight findet sich aber eine besonders helle Rasse (*B. v. vectense* Fowler), während die dunkelsten Vertreter in den Westalpen vom Lac d'Allos (*B. v. Devillei* Net.) und im Kaukasus (*B. v. caesareum* Net.) vorkommen.

6. *Bembidion* (*Peryphus*) *lunatum* Dft. ist ein Tier Mitteleuropas, das sich dadurch auszeichnet, daß es verhältnismäßig lange braucht, bis es die volle Ausfärbung erlangt; es bleibt oft auf der Unterseite rostrot, statt metallisch

dunkel. Die Unterart (?) *B. v. Koltzei* MEYER, von der Elbemündung beschrieben, scheint aber die helle Farbe auf der Oberseite dauernd zu bewahren, so daß also der Pigmentmangel bereits erblich fixiert sein dürfte.

7. *Bembidion* (*Peryphus*) *cruciatum* DEJ. Diese Art ist synonymisch noch nicht völlig geklärt; doch glaube ich mit Recht annehmen zu dürfen, daß *B. polonicum* MÜLLER sich mit einem Teile der DEJEANschen Auffassung deckt, und daß der Name »*cruciatum*« erhalten bleiben muß. Wie das Tier auch heißen mag, so ist doch so viel sicher, daß es zu den hellen Vertretern aus der vierfleckigen *Peryphus*-Gruppe gehört, während das nächstverwandte *B. femoratum* STRM. stark verdunkelt ist. *B. cruciatum* (*polonicum*) ist kein Meeresufertier im strengen Sinne des Wortes, da es weit ins Innere Polens reicht.

8. *Bembidion* (*Peryphus*) *repandum* J. SAHLBG. ist eine dunkle Rasse aus jener vierfleckigen *Peryphus*-Gruppe, deren Mikroskulptur der Flügeldecken aus polygonalen Maschen besteht. Es ist nun sehr interessant, daß Herr Dr. HÖEG in Horsens (Dänemark) an der Nordseeküste bei Vejrs ein hierhergehöriges Tier gefangen hat, dem die Kreuzzeichnung auf den Flügeldecken ganz fehlt, das also »aufgehellt« ist. Da bisher nur ein einziges Stück gefangen wurde, besteht über die Konstanz der Färbung keine genügende Sicherheit.

Zusammenfassung.

Die Meeresküste von Südengland, Nordfrankreich, Deutschland, Dänemark, Südschweden und die der baltischen Gebiete ist von einem auffallend hohen Hundertsatz heller Arten oder Rassen aus der Laufkäfergattung *Bembidion* bewohnt. Es wäre notwendig, zu erfahren, ob diese Aufhellung auch Arten anderer erdgebundener (terrikoler) Käfer betrifft. Auffallend ist es, daß die blonde nordische Menschenrasse einst denselben Lebensraum innehatte wie heute die genannten »blonden« Käfer. Handelt es sich hier um eine zufällige Parallele, oder liegen für den Pigmentverlust gemeinsame tiefere Gründe vor, die auf den wandlungsfähigen Menschen und auf die Tiere gleichsinnig wirkten? Vielleicht wird die Frage nach dem Werden des blonden Menschen durchsichtiger, wenn wir die blonden Insekten mit in den Bereich unserer Erwägungen stellen.

Die Hornplatten an den Beinen neuweltlicher Kamele.

Von Erna Mohr, Hamburg.

(Mit 4 Abbildungen.)

Eingeg. 3. August 1935.

Über die als Kastanien bezeichneten Hornplatten und -wucherungen an den Gliedmaßen der Einhufer ist schon viel geschrieben worden. Es gibt eine ganze Anzahl Deutungsversuche, aber eine zwingende endgültige Lösung der Frage, was die Kastanien eigentlich sind und welche Bedeutung sie im Leben des Tieres haben, hat man bisher nicht. Lediglich über den mikroskopisch nachweisbaren feineren Bau ist man einigermaßen im Bilde; unter anderen zeigte Zietschmann, daß er große Ähnlichkeit mit dem Bau der Hufe hat.

Über die Bedeutung der Kastanien sind mehrere Ansichten im Umlauf. Früher wurde zumeist angenommen, diese Hornplatten seien Reste zurückgebildeter Zehen, und zum Teil versuchte man, sie mit den Tarsalbürsten der Hirsche zu parallelisieren. Hintze und Zietschmann hielten die Kastanien für Reste von Ballen, Owen für Druckschwielen. Heute sind die meisten Autoren geneigt, sie als Drüsenfelder anzusehen.

Fast immer wurden die Überlegungen auf Grund der Einhuferkastanien angestellt. Sie kommen an den Vorderbeinen aller Einhufer vor; an den Hinterbeinen fehlen sie anscheinend allen Eseln, Halbeseln und Zebras. Pferdebastarde können hintere Kastanien haben, doch können sie ihnen auch fehlen; nicht selten sind sie so schmal, daß die Beinhaare die kahle Fläche von der Seite her verdecken. Bei fast allen Tieren, die als *Equus przwalski* in den europäischen Tiergärten stehen, sind einwandfrei hintere Kastanien feststellbar; bei einigen wenigen scheint es möglich, daß sie fehlen oder durch Körperhaare verdeckt sind — nicht alle diese Pferde ließen sich abtasten. Wie die Sache beim völlig reinen Steppenwildpferd gelegen hat, ist wohl kaum noch festzustellen, da sicher auch in den allermeisten noch in ihrer Heimat frei lebenden Przwalski-Pferden Hauspferdblut in wechselnden Mengen (durch entlaufene zahme Stuten usw.) enthalten ist. Eine ganze Anzahl der heutigen Tiergartenwildpferde erweist durch Feingliedrigkeit, Fuchsigkeit, Weißsternigkeit, besonders auch durch Schwanz- und Mähnenbildung ohne weiteres den ± starken Hauspferdeinschlag. Wahrscheinlich kann man auch das Vorhanden-

sein von hinteren Kastanien als Beweis für Hauspferdeinschlag ansehen. Es ist gut denkbar, daß das Przwalski-Pferd, das ja in so vielem den Eseln näher steht als den eigentlichen Pferden, sich auch in bezug auf die Kastanien ebenso verhalten hat, wie die anderen stirnschopflosen Einhufergruppen es tun.

Etwas wenigstens äußerlich Ähnliches wie die Kastanien der Einhufer findet sich beim Lama. Hilzheimer schreibt nicht ganz zutreffend: »An den Hinterbeinen zeigt sich ein länglichrunder nackter Fleck von schwarzer Färbung.« Es handelt sich nicht um einen Fleck, sondern um zwei Hornplatten, die jederseits vom Metacarpus liegen. Ob man sie den Einhuferkastanien analogisieren darf, scheint mir unsicher. Wie schon erwähnt, sind bei den Einhufern Kastanien stets vorn vorhanden, jedoch nur bei den eigentlichen Pferden auch hinten; an allen Gliedmaßen sitzen sie an der Innenseite. Bei den neuweltlichen Kamelen, die ja zu den Paarhufern gehören, sind paarige Hornplatten vorhanden, je eine an der Außen- und der Innenseite, jedoch ausschließlich an den Hinterbeinen. Anscheinend ist Schuntermann, Breslau, der einzige, der sich eingehend mit den Hornplatten am Lamafuß befaßte. Er untersuchte ein Paar in Alkohol konservierte Lamafußhäute, machte Schnitte durch die Hornfelder und stellte dabei fest, daß unterhalb der dicken Hornschicht eine sehr starke Ausbildung von zusammengesetzten tubulösen Drüsen statthat, die zum größten Teil nicht mit Haarbälgen im Zusammenhang stehen.

Was man an den sorgfältigen Ausführungen Schuntermanns aussetzen muß, ist eigentlich nur, daß er zusammenfassend von Tylopoden schlechthin spricht — altweltlichen Kamelen fehlen jedoch die Hornplatten — und daß er die makroskopischen Befunde nicht am lebenden Tier nachprüfte und erweiterte, was an einem Ort mit Zoo wie Breslau nicht allzu mühsam gewesen sein konnte. Schon beim bloßen Hinsehen läßt sich manche gute Beobachtung machen. Und da längst nicht jedes Lama beißt, spuckt und tritt und noch weniger von allen Kunstfertigkeiten gleichzeitig Gebrauch zu machen pflegt, besonders wenn mehrere Tiere beisammen sind, braucht man sich einen Aufenthalt im Lamagehege nicht verdrießen zu lassen.

Von den beiden Hornplatten eines Fußes ist stets die äußere die nach beiden Richtungen hin stärkere; sie kann bei erwachsenen Tieren bis 10 cm hoch und bis 2 cm breit werden; die innere Platte hat etwa $^2/_3$ dieser Abmessungen. Die oberen Enden der Hornplatten eines Fußes beginnen in annähernd gleicher Höhe. Es

scheint nicht selten so, als ob die obere Begrenzung des kahlen Feldes mehr abgerundet ist als die scheinbar zugespitzte untere; in den meisten Fällen liegt das aber daran, daß einige längere Beinhaare sich auf die Fläche hinauflegen und das Bild verwischen. Ein Betasten klärt den Irrtum auf.

Das Betasten lehrt auch, daß die Hornplatten beim Lama im allgemeinen viel glatter, weicher, elastischer und wärmer sind

Abb. 1. Hinterbeine von 5 verschiedenen Lamas des Zoologischen Gartens Frankfurt a. M. Erna Mohr phot. Juli 1935.

2.

3.

4.

Abb. 2. Hinterbeine von 2 Guanacos des Tierparks München-Hellabrunn. Man sieht gut das Fehlen der Spannhaut an den freien Schenkeln. — Erna Mohr phot. VIII. 1935.
Abb. 3. Hinterbeine eines Alpacas im Zoo Berlin. Man kann zwar die Hornplatten nicht direkt sehen, doch verraten die dunkeln Haarkränze deren Lage. — Erna Mohr phot. VIII. 1935.
Abb. 4. Hinterbeine eines Vicuña des Tierparks München-Hellabrunn. Die Hornplatten selbst sind nicht zu sehen; Unregelmäßigkeit der Haare täuscht »Tarsalbürsten« wie bei Hirschen vor. Erna Mohr phot. VIII. 1935.

selbst als glatte Vorderbeinkastanien beim Pferd. Abschilfernde Plättchen pflegen viel flacher zu sein als bei den Einhufern. Nie fand ich bisher an den Lamahornplatten verhärtete borkige Wucherungen, wie sie an den ähnlich geformten hinteren Kastanien der Pferde recht oft vorkommen, deren Wucherungen so lang werden können, daß mehr als fingerlange Hornspäne entstehen, die sich beim ruhenden Pferd verhakeln und ein- bzw. ab-

reißen können, so daß man sie namentlich bei edleren unruhigen Pferden zurückzuschneiden pflegt.

Meistens sind die Hornplatten am Lamafuß schwarzgrau; sie können auch gelegentlich schwarz oder braungrau sein, und zwar ganz unabhängig von der Haarfarbe. Bei gescheckten Tieren und namentlich solchen mit gefleckten Gliedmaßen pflegen alle Hornplatten von einem Kranz dunkler Haare eingefaßt zu sein.

Die Lamas führen mit den Hinterfüßen nicht so selten Bewegungen aus, die man höchstens bei einzelnen Dromedaren sieht, bei anderen Huftieren nie. Die freien Schenkel ohne Spannhaut geben den Hinterbeinen eine überraschend weite Bewegungsmöglichkeit. Die Lamas fahren sich gern mit dem Hinter-»Fuß« (den Zehen) der einen Körperseite an der Außenseite des anderen Hinterbeines entlang. Daß sie dabei mit dem »Fuß« auf der großen Hornplatte auf und nieder fahren, mag Zufall sein, aber sie treffen diese Stelle meistens; Guanacos sah ich die gleichen Bewegungen ausführen, bisher nicht aber die kurzbeinigen Alpacas.

Beim Guanaco sind die Hornplatten in gleicher Weise ausgebildet wie beim Lama. In der schönen Herde des Tierparks München-Hellabrunn zeigte sich kaum individuelles Variieren. An den hellen Beinen waren die dunklen Hornplatten überall gleich gut zu sehen, waren stets außen größer als innen. Bei einigen wenigen Tieren ist die innere Platte ein wenig nach unten verlagert, so daß bei diesen die Platten beider Beinseiten nicht in gleicher Höhe beginnen.

Alpaca und Vicuña sind noch an den Füßen so stark behaart, daß man nicht ohne weiteres die Hornplatten sieht. Beim Alpaca kann sich aber — wie beim Lama — ihre Lage durch dunkle Haarringe darum verraten, sofern es sich um hellfarbige Tiere handelt. Ich sah wohl hellfarbige Alpacas mit dunklen Haarringen um die Hornplatten, aber nie, daß dunkle Alpacas oder Lamas an diesen Stellen helle Ringe gehabt hätten. Bei den beiden Vicuñas im Tierpark München war an der Stelle, wo die Hornplatten liegen, eine geringe Veränderung in Länge und Richtung der Haare zu erkennen, doch waren die Hornplatten selbst völlig verdeckt. Davon, daß Alpaca und Vicuña Hornplatten haben, die in nichts von denen bei Lama und Guanaco abweichen, überzeugte ich mich an den Sammlungsstücken des Zoologischen Museums Hamburg. Merkwürdigerweise ist an den Füßen von zwei noch unbehaarten Vicuña-Embryonen, die unser Museum direkt aus Bolivien erhielt,

an der Stelle, wo bei geborenen bzw. behaarten Tieren die Hornplatten sitzen, nicht das mindeste zu sehen oder zu fühlen.

Literatur.

HINTZE, R., Die Bedeutung der sog. Kastanien an den Gliedmaßen der Einhufer. Zool. Anz. **35** (1910) 372—300.

— Die sogenannten Kastanien des Pferdes. Aus der Natur **7** (1911) 449—454. 4 Fig.

HILZHEIMER, M., in BREHMS Tierleben, 4. Aufl., **13** (1916) 62.

LYDEKKER, R., The Horse and its Relatives. London 1912.

OWEN, R., Anatomy of Vertebrates. III. Mammals. London **1868**, 616.

SCHUNTERMANN, E., Über kastanienartige Bildungen an den Gliedmaßen von Lama huanachus. Anat. Anz. **60** (1925/26) 87—93. 2 figs.

WEBER, M., Die Säugetiere, 2. Aufl., **2** (Jena 1928) 555, 633.

ZIETSCHMANN, E. H., Beitrag zur Entwicklung von Hautorganen bei Säugetieren. Arch. mikrosk. Anat. **68** (1915) 1.

Personal-Nachrichten.

Nachruf.

Am 5. August 1935 starb der langjährige Kustos am Berliner Zoologischen Museum Prof. Dr. **J. Thiele** im 75. Lebensjahre. Zahlreiche Arbeiten über Anatomie, Phylogenie und Faunistik der Schwämme, Crustaceen und Mollusken, die umfangreichen Bearbeitungen des Materials der großen deutschen Meeresexpeditionen sowie das kurz vor seinem Tode von ihm noch abgeschlossene vierbändige »Handbuch der systematischen Weichtierkunde« sichern seinem Namen einen dauernden Platz in der Geschichte der Zoologie.

An die Herren Mitarbeiter!

Die Herren Verfasser werden im Interesse der von ihnen selbst gewünschten raschen Veröffentlichung ihrer Aufsätze gebeten, deren ***Korrekturen so bald als irgend möglich zu erledigen*** und (an den Herausgeber) zurückzuschicken, sowie aus demselben Grunde von der Zusendung eines Revisionsabzugs der Korrektur nach Möglichkeit abzusehen.

Herausgeber und Verleger
des Zoologischen Anzeigers.

Bitte um Benachrichtigung über Personalveränderungen.

Die Herren Fachgenossen werden gebeten, dem Herausgeber des Zoologischen Anzeigers von den sie selbst oder ihre Institute, Museen, Stationen und sonstige zoologische Anstalten betreffenden Personalveränderungen zur Veröffentlichung im Zoolog. Anzeiger baldmöglichst Mitteilung zu machen.

B. Klatt (Hamburg).

Zoologischer Anzeiger

112. Band 15. Oktober 1935 Nr. 3/4

Mitteilungen über die Herpetofauna der Iberischen Halbinsel.

I. Über *Salamandra salamandra almanzoris* n. ssp. und *Bufo bufo gredosicola* n. ssp., zwei neue Amphibienrassen aus der Sierra de Gredos.

Von Lorenz Müller und Walter Hellmich.

(Aus der Herpetol. Abteilung der Zool. Staatssammlung in München.)

(Mit 4 Abbildungen.)

Eingeg. 16. August 1935.

Die Herpetofauna der Iberischen Halbinsel, die als Verbindungsbrücke zwischen Afrika und Europa eine ähnliche Rolle spielt wie die Balkanhalbinsel in bezug auf Vorderasien, ist noch längst nicht in dem Maße erforscht, als es bei der hohen tiergeographischen Bedeutung, die ihr zukommt, wünschenswert wäre. Manche Gebiete sind in herpetologischer Hinsicht noch so gut wie unerforscht; bei anderen Gebieten, von denen sich wenigstens Material in unseren herpetologischen Sammlungen findet, sind die ökologischen Verhältnisse noch so wenig bekannt, daß ein Besuch dieser Gegenden angesichts der hohen Bedeutung und Wichtigkeit für die biologische Detailforschung dringend notwendig ist. Aus diesen Erwägungen heraus trat der Jüngere von uns beiden Anfang Mai dieses Jahres eine Studienreise nach Spanien an. Es wurde hauptsächlich bezweckt, die ökologischen und faunistischen Verhältnisse des Kastilischen Scheidegebirges, im besonderen der herpetologisch noch gänzlich unerforschten Sierra de Gredos kennenzulernen. Leider beeinträchtigte das völlig anormale Wetter dieses Frühjahres (vgl. Hellmich, 1935) die Reise nicht unerheblich; immerhin konnte eine große Zahl interessanter Feststellungen gemacht werden, die im Verein mit Arbeiten über das in der Zoologischen Staatssammlung München bereits vorhandene iberische Material in zwangloser Folge veröffentlicht werden sollen. In der vorliegenden Mitteilung geben wir die Beschreibung zweier neuer Amphibienrassen, die von der Laguna Grande de Gredos stammen.

Salamandra salamandra almanzoris n. ssp.

Vorliegendes Material: 7 Exemplare.

Geschlecht	Zahl der Exempl.	Fundort	Fundzeit	Sammler	Zool. Staatssamml. München, Samml. L. Müller Nr.
♂	1	Laguna Grande de Gredos	4. Juni 1935	Hellmich	2046 (Typus)
♂ ♀	2	—	—	—	2047
juv.	4	—	—	—	2048

Die vorliegende Rasse scheint keine besondere Größe zu erreichen, sondern eine Zwergform zu sein. Obwohl das Typusexemplar seiner geschwollenen Kloake und den Umständen nach, unter denen es gefangen wurde, erwachsen war, beträgt die Länge von der Schnauze bis zum Hinterrande des Kloakenwulstes nur 82 mm, während bei deutschen Exemplaren (*taeniata*-Form) Stücke von 10 cm Kopf-Rumpf-Länge und bei Exemplaren aus den Bayerischen Alpen Stücke von 12 cm Kopf-Rumpf-Länge durchaus noch nicht als besonders groß bezeichnet werden können. In dieser Beziehung scheint sich die neue Rasse der *Salamandra salamandra algira* zu nähern, für die Boulenger (1891) 86 mm angibt, ebenso *Salamandra s. bernardezi* Wolterst., von denen das größte in unserer Sammlung befindliche Exemplar (♂) 88 mm Kopf-Rumpf-Länge mißt. Im Körperbau ist die neue Form ziemlich gedrungen, der Schwanz ist auffallend stark seitlich komprimiert. Endlich unterscheidet sie sich von allen bis jetzt aus Spanien beschriebenen *Salamandra*-Rassen durch die außerordentlich starke Reduktion der Flecken.

Abb. 1. *Salamandra salamandra almanzoris* (Typus). Laguna Grande de Gredos. Zool. Staatssamml. München, Samml. L. Müller Nr. 2046.

Beschreibung des Typus: ♂ erwachsen.

Terra typica: Laguna Grande de Gredos (2027 m), 4. Juni 1935, Hellmich leg. (Coll. Hellmich 501), Zool. Staatssamml. München. Samml. L. Müller Nr. 2046.

Schnauze ziemlich kurz, spitz verrundet, aber nicht so spitz wie bei *Salamandra s. molleri*, auch nicht so spitz, wie es im allgemeinen bei *S. s. bejarae* der Fall ist, kaum über den Unterkiefer vorspringend. Parotiden seitlich kräftig hervortretend. Kopflänge

knapp dreimal in der Entfernung von der Kehlfalte bis zum Hinterrande des Kloakenwulstes enthalten. Beine kräftig und ziemlich lang. Wenn man den Vorderfuß nach rückwärts und den Hinterfuß nach vorwärts an den Körper anlegt, erreicht die 4. Zehe das Handgelenk. Zehen mäßig lang.

Im Leben oben und unten tiefschwarz, im Alkohol Bauch und besonders Analpartie mehr schwarzgrau. Die Flecken sind sehr klein und nur auf die Oberseite des Kopfes, des Rückens, der Schwanzwurzel und des Oberarmes beschränkt. Auf dem Kopfe befindet sich nur nahe dem Hinterrande des rechten oberen Augenlides ein sehr kleiner und in der vorderen Hälfte einer jeden

Abb. 2. *Salamandra salamandra almanzoris*, Jungtiere, Laguna Grande de Gredos. Zool. Staatssamml. München, Samml. L. Müller Nr. 2048.

Parotide ein kleiner strohgelber Fleck, ebenso jederseits des Nakkens ein kleiner Fleck, zwei kleine Flecken auf der Oberseite des Oberarmes. Die Flecken des Rückens sind sehr spärlich und klein, sie stehen im vorderen und hinteren Rumpfviertel unregelmäßig mehr in der Mitte, in den mittleren Rumpfvierteln mehr an der Seitengrenze der Rückenzone. Auf der Schwanzwurzel befinden sich drei kleinere Fleckchen, auf dem Schwanz selbst nur ein Flecken im ersten Schwanzdrittel.

Paratypen: Außer dem Typus liegen uns noch sechs Paratypen vor, darunter ein etwas kleineres, aber völlig erwachsenes Männchen, ein adultes Weibchen, ein halbwüchsiges Exemplar und drei kleine Tiere. Das erwachsene Männchen ähnelt in jeder Beziehung dem Typus; die Flecken sind bei ihm sogar noch kleiner

und weniger zahlreich, während bei dem erwachsenen Weibchen die Flecken der Rückenzone sich zwar so verhalten wie bei den beiden Männchen, jedoch auf der Seitenzone und an der Bauchgrenze eine Anzahl gelber Flecken hinzutritt. Hinter der unteren Kiefersymphyse und in der Mitte der Kehle ein kleiner gelber Fleck, vor der Ansatzstelle des Vorderarms je ein kleiner gelber Fleck.

Abb. 3. Laguna Grande de Gredos, 2027 m, rechts im Hintergrunde Plaza del Almanzor (Photo: Hellmich).

Bei einem Teil der Jungtiere ist die Fleckung bedeutend stärker entwickelt; die Unterseite dagegen ist auch bei ihnen so gut wie fleckenlos. Bei dem halbwüchsigen Tier greifen die mäßig großen Flecken auch etwas auf die Seiten über. Unterseite zeichnungslos. Bei den übrigen Jungtieren sind die Flecken klein, aber ziemlich zahlreich. Da die erwachsenen Exemplare sämtlich eine sehr stark reduzierte Zeichnung haben, während bei den Jungtieren die Zeichnung besser entwickelt ist, muß vermutet werden, daß mit zunehmendem Alter eine Reduktion der Zahl und der Größe der Flecken eintritt (über Möglichkeiten der Zeichnungsänderung bei *Salamandra* während des Lebens vgl. Hecht, 1933).

Verbreitung und Ökologie: Die erwachsenen Tiere wurden merkwürdigerweise im seichten Wasser der Laguna Grande de Gredos erbeutet;

der Jüngere von uns beiden entdeckte, durch das Aufsteigen von Luftblasen aufmerksam gemacht, die am Boden kriechenden Salamander. Die Tiere stiegen von Zeit zu Zeit, genau wie es unsere *Triturus*-Arten zu tun pflegen, zur Oberfläche empor, um Luft zu schnappen, und stießen beim Wiederhinabtauchen einige Luftblasen aus. Es ist dies außerordentlich merkwürdig, da ja bekanntlich unsere mitteleuropäischen *Salamandra s. salamandra* nicht zu tauchen vermögen, sondern im Wasser ertrinken. Auch das Aufsuchen des Wassers läßt sich schwer erklären. Zum Absetzen ihrer Jungen können sie nicht gekommen sein, denn es wurden keine Larven entdeckt, und von den vorgefundenen Exemplaren waren zwei männlichen Geschlechts. Es bleibt also nur übrig, daß sie zu Begattungszwecken ins Wasser gekommen sind. Leider war infolge des schlechten Wetters keine Möglichkeit zu eingehenderer Beobachtung gegeben. Auch die Klärung dieser Frage muß noch einer späteren Reise vorbehalten bleiben. — Die jüngeren Tiere wurden unter Steinen oder auf der nassen Wiese kriechend gefunden.

Die in ein glaziales Kar eingebettete Laguna Grande de Gredos liegt am Fuße des Plaza del Almanzor in einer Höhe von 2027 m (Abb. 3). Die neue Rasse, die wir nach diesem höchsten Gipfel der Gredos nennen (2592 m), dürfte nach unseren jetzigen Kenntnissen die im Gebirge am höchsten aufsteigende Salamander-Form sein.

Maße.

	Typus ♂	♂ erwachs.	♀ erwachs.	Halbwüchs.	Jung
Kopf-Rumpf-Länge . .	82	75	78	57	42
Schwanzlänge	53	46	48	36	29
Kopflänge	23	20	20	16	11.5
Kopfbreite	18	17	16	13	10
Kopfhöhe	10	9	10	8	6
Vorderextremität . . .	25	24	20	18	14
Hinterextremität . . .	26	26	24	19	14
Länge d. 3. Fingers . .	5	4.5	5	3.5	3
Länge d. 4. Zehe . . .	7	6	6	4.5	3
Schwanzbreite i. d. Mitte	5	3.5	3	3	2
im Vergl. zur Höhe a. d. gleichen Stelle	7	6	5	4	3.5

Aus Spanien sind außer der neubeschriebenen Form noch folgende Rassen bekannt: *Salamandra s. taeniata* Dürigen, *gallaica* Seoane, *molleri* Bedriaga, *bernardezi* Wolterstorff und *bejarae* Wolterstorff. Ob sich alle diese Rassen aufrechterhalten lassen und ob die aus Spanien aufgeführten *taeniata*-Exemplare wirklich zu dieser Rasse gehören, bedarf noch der Nachprüfung. Es ist auffällig, daß in Spanien sowohl unregelmäßig gefleckte Exemplare wie auch solche, bei denen die Flecken in zwei Reihen angeordnet sind, vorkommen; so finden sich beispielsweise bei *S. s. molleri* Tiere mit sehr regelmäßigen Fleckenreihen neben solchen, die eine vollständig unregelmäßige Schnörkelzeichnung zeigen. Auch bei *bejarae* finden sich neben unregel-

mäßig gefleckten Exemplaren Tiere mit deutlich in zwei Reihen angeordneten Flecken. *S. s. bernardezi* dagegen scheint eine ziemlich einheitlich gezeichnete Form zu sein, da die Flecken bei ihr in Reihen stehen oder überhaupt zusammenhängende Streifen bilden. Das Vorkommen von gestreiften und gefleckten Formen in Gebieten, in denen die Eiszeit keinen trennenden Einfluß mehr ausüben konnte, scheint dafür zu sprechen, daß die Ausbildung unregelmäßig und fleckenstreifiger Rassen auf anderen Faktoren beruht, als Hecht (1933) es annimmt. Offenbar hat sich bei der Art *Salamandra salamandra* die Fähigkeit erhalten, unter bestimmten, uns unbekannten Umständen beide Zeichnungsformen auszubilden.

Bufo bufo gredosicola n. ssp.

Vorliegendes Material: 16 Exemplare.

Zahl d. Ex.	Geschlecht	Fundort	Fundzeit	Sammler	Zool. Staatssamml. München, Samml. L. Müller Nr.
1	erw. ♂	Laguna Grande de Gredos	4. Juni 1935	Hellmich	2049
7	— ♂	—	—	—	2050
7	— ♂	—	—	—	2051
1	— ♀	—	—	—	

Nach der allgemeinen Auffassung zerfallen die europäischen Vertreter von *Bufo bufo* in zwei Rassen, von denen die eine, *Bufo b. bufo*, Mittel- und Nordeuropa bewohnt, während die zweite, *Bufo b. spinosus* in Südeuropa auf dem Balkan und südlich der Alpen und der Pyrenäen vorkommt und noch etwas auf Südfrankreich übergreift. Es kann jedoch nicht geleugnet werden, daß die Unterscheidung eines großen Exemplares der Nominatform und eines nicht allzu großen Tieres von *Bufo b. spinosus* ohne Kenntnis des Fundortes vielfach kaum durchzuführen ist, da ja viele südeuropäische Vertreter die Merkmale von *spinosus* — enorme Größe, stachelige Warzen (die letzteren sind kurz vor der Häutung am stärksten, kurz nach der Häutung fehlen sie; erst nach der Häutung werden sie langsam wieder gebildet) — nicht in ausgeprägtem Maße zeigen. Es war deshalb eine große Überraschung für den Jüngeren von uns beiden, als er in dem gleichen See, in dem *Salamandra s. almanzoris* gefunden wurde, eine Form von *Bufo bufo* vorfand, die sicherlich die Größe unserer mitteleuropäischen Exemplare nicht übersteigt, dabei aber in bezug auf morphologische Merkmale, vor allem in bezug auf die Färbung von allen uns bis jetzt zu Gesicht gekommenen Stücken abweicht. Die Kröten schienen sich eben zum Laichgeschäft zu versammeln, da die Männchen noch weitaus in der Überzahl waren und trotz allen Suchens nur erst in einem einzigen kleinen Felsentümpel eine Laichschnur gefunden werden konnte. Die späte Laichzeit (Anfang Juni) scheint nicht nur auf die große Höhe des Fundorts, sondern auch auf die in diesem Jahre völlig abnorme kalte Witterung zurückzuführen zu sein. Leider liegen uns zum Vergleich nur drei weitere spanische Exemplare vor [Umgebung von Barcelona, Oropesa bei Castellon, Saturraran (Guipuzcoa)]. Immerhin sind diese drei Exemplare untereinander gleich und von den aus der Gredos stammenden Tieren deut-

lich verschieden. Habituell unterscheiden sich die Stücke aus der Gredos durch die großen, seitlich stark bogenförmig vorspringenden Parotiden, die derart ausgebildet sind, daß sie, von oben gesehen, den Unterrand von Kopf und Halsseiten überragen, während bei den übrigen Exemplaren von *Bufo bufo* die Parotiden seitlich nicht vorspringen und die Konturen der Halspartie nicht überdecken. In der Färbung fällt besonders auf, daß anstatt des bei den übrigen Formen von *Bufo bufo* vorkommenden Gelb oder Rotbraun ausgesprochen grünlichgelbe Töne die Grundfarbe bilden, von denen sich eine meist sehr stark ausgebildete tiefdunkelbraune Zeichnung scharf abhebt.

Abb. 4. *Bufo bufo gredosicola*, Laguna Grande de Gredos, links Typus (Nr. 2049), rechts Exemplar mit unregelmäßigerer Zeichnung.

Beschreibung des Typus: ♂ erwachsen.

Terra typica: Laguna Grande de Gredos, 2027 m, 4. Juni 1935, Hellmich leg. (Coll. Hellmich Nr. 508), Zool. Staatssamml. München, Samml. L. Müller Nr. 2049.

Habitus gedrungen; infolge der sehr stark entwickelten Parotiden erscheint der vor diesen liegende Teil des Kopfes ziemlich klein. Schnauze verrundet, Canthus rostralis mäßig deutlich, Zügelgegend konkav. Nasenloch doppelt so weit vom Auge wie von der Schnauzenspitze entfernt. Schnauze so lang wie der Augendurchmesser. Trommelfell nicht sichtbar. Parotiden länger als ihre Entfernung von der Schnauzenspitze, seitlich bogig vorspringend, nach dem Rücken zu nicht besonders scharf abgegrenzt. 1. Finger so lang wie der 2., Subartikulartuberkel meist doppelt.

Zehen verhältnismäßig kurz und deutlich flach gedrückt. Schwimmhaut ganz, mit Ausnahme des 4. Fingers, wo sie jedoch als Saum nahezu bis ganz zur Spitze geht. Ein großer ovaler innerer und ein ebenfalls großer äußerer Metatarsaltuberkel sind vorhanden. Die nach vorn an den Körper angelegte Hinterextremität erreicht mit dem Tibiotarsalgelenk die Gegend des Trommelfells. Länge der Tibia annähernd $2\,^2/_3$ der Kopf-Rumpf-Länge. Haut durch sich kreuzende Falten in zahlreiche warzenartig sich erhebende Felder eingeteilt. Eine Reihe stärkerer Warzen zieht vom Hinterrande der Parotiden bis zu den Weichen. Unterseite grob granulär.

Grundfarbe im Leben ein helles Grüngelb, von dem sich die tiefdunkelolivgrüne Zeichnung scharf abhob. Im Alkohol ist die grünliche Tönung fast verschwunden. Die Zeichnung ist auf dem Kopf und dem zwischen den Parotiden gelegenen Teil mehr unregelmäßig, auf dem eigentlichen Rumpf bildet sie fünf mit zackigen Rändern ausgestattete Zonen, eine dorsale, zwei dorsolaterale und zwei rein laterale. Auf den Extremitäten hat die Zeichnung so überhand genommen, daß die Grundfarbe nur in Form von größeren oder kleineren Fleckchen zutage tritt. Bauch hellgelblichgrau, mit vereinzelten blaßgrauen Schnörkeln und Flecken, hauptsächlich an Brust und Bauchseiten. Kopulationsbürsten auf 1. und 2. Finger und auf den inneren Karpalballen gut entwickelt.

Maße.

	♂ erwachs. Typus	♂ erwachs. Abb. 4, r.	♀ erwachs.
Kopf-Rumpf-Länge	73	72	79
Kopflänge	24	23	24
Kopfbreite	28	26	28
Kopfhöhe	15	12	14
Orbita	7	8	8
Interorbitalraumbreite	5	6	6
Parotidenlänge	20	20	18
Ellbogen bis 3. Finger	37	38	44
After bis Knie	33	32	35
Tibialänge	30	29	31
Ferse bis 4. Zehe	47	50	58
Fuß	34	32	41

Paratypen: Die Variabilität ist sehr gering und äußert sich nur darin, daß innerhalb der eigentlichen Fleckenzonen noch kleinere Flecken auftreten können und daß die einzelnen Zonen durch Ausläufer miteinander in Verbindung treten können. Tritt

beides gleichzeitig auf, so entsteht eine Art dunkelbrauner Retikulation.

Auch bei den Exemplaren, die länger auf Land gehalten wurden (4—5 Wochen), blieb die eigentümliche Form der Parotiden und die Färbung erhalten, nur wurden die Tiere etwas rauher, indem sich auf den einzelnen Warzen Spitzhöckerchen bildeten.

Wir benennen diese Art nach dem Gebirge, in dem sie gefunden wurde, *Bufo bufo gredosicola*.

Literatur.

Boulenger, G. A., 1891, Catalogue of the Reptiles and Batrachians of Barbary (Morocco, Algeria, Tunisia) etc. Trans. Zool. Soc. **13**, 93—164. Taf. 13—18.

Hecht, G., 1933, Zur Geographie und Ökologie des Feuersalamanders, Salamandra salamandra (Linnaeus). Mitt. Zool. Mus. Berlin **19**, 166—187.

Hellmich, W., 1935, Auf Lurch- und Kriechtierfang in den zentralspanischen Sierren. Bl. Aquarkde. Im Druck.

Der Laich von Littorina (Melaraphe) neritoides L.

Von Otto Linke, Helgoland, Biologische Anstalt.

(Mit 1 Abbildung.)

Eingeg. 13. August 1935.

Die Gattung *Littorina* ist an den europäischen Küsten durch vier Arten vertreten, die hinsichtlich ihres Laiches und ihrer Fortpflanzungsbiologie ein sehr wechselvolles Verhalten zeigen. *L. littorea* L., *L. obtusata* L. und *L. saxatilis* Olivi mit der Var. *tenebrosa* Mont. sind auf die atlantisch-boreale Subregion beschränkt, während *L. neritoides* L. ihr Hauptverbreitungsgebiet im Mittelmeer hat und dort auf weite Gebiete hin die einzige Littorinide ist, aber längs der Pyrenäenhalbinsel bis an die unter dem Einfluß der wärmeren atlantischen Strömungen stehende Westküste von England ausstrahlt[1]. In vertikaler Richtung sind alle vier Arten auf die Gezeitenregion beschränkt.

L. littorea kommt im erwachsenen Zustande von der Niedrigwasser-Linie bis fast zur Hochwasser-Linie vor, mit einer maximalen Häufigkeit im mittleren Gezeitenbereich. Mit jeder Tide fällt sie einmal mehr oder weniger lange trocken. Diese Art hat bekanntlich einen planktonischen Laich (Caullery & Pelseneer), den man im neritischen Plankton im Frühjahr, besonders bei bewegter See, gar nicht allzu selten antreffen kann. Aus ihm schlüpfen nach etwa 8 Tagen kleine, frei schwimmende Veliger, die als echte Planktonten ein längeres Larvenleben führen und mit den Strömungen passiv verfrachtet werden. Das zeigt sich sehr deutlich in dem Verbreitungsbild von *L. littorea* sowohl an den europäischen als auch der Ostküste Nordamerikas (Linke a).

---

[1] In meiner Arbeit von 1933 im Arch. Molluskenkde habe ich *L. neritoides* auch als bei Helgoland lebend angegeben. Zur Berichtigung möchte ich hier erwähnen, daß *L. neritoides* bei Helgoland nicht vorkommt und die von mir als *neritoides* betrachtete Form eine im Habitus der *neritoides* ähnelnde Varietät von *L. rudis* ist.

L. obtusata lebt etwa in der gleichen Zone wie *L. littorea*, nur ist sie in ihrer lokalen Verbreitung jeweils an das Vorkommen von *Fucus* gebunden (in der südlichen Nordsee *F. vesiculosus* und *F. serratus*). Sie hat einen etwa 90—150 Eier enthaltenden festen Gallertlaich, der an einer Unterlage (Steine, *Fucus*-Blätter) an geschützten Stellen angeheftet wird. Nach etwa drei Wochen schlüpfen aus den Eiern kleine Schneckchen, die sofort die Lebensweise der alten annehmen.

L. saxatilis findet man etwa von der Mittelwasser-Linie an bis dicht unter die Hochwasser-Linie, während ihre var. *tenebrosa* wesentlich höher geht und noch in Löchern und Ritzen der Felsen oder Mauerungen zu finden ist, die mehr als 2 m über der Hochwasser-Linie liegen. Doch liegt die Hauptsiedlungsdichte dicht unter und über der Hochwasser-Linie. Diese Art ist zur Viviparie übergegangen; die bei den beiden vorigen Arten im Uterus vorhandene Gallertdrüse, die das Sekret für die Laichgallerte liefert, ist hier zu einem Brutraum umgewandelt, in dem die Eier ihre gesamte Entwicklung bis zur fertigen kleinen Schnecke durchlaufen und so ideal gegen Austrocknung bzw. Aussüßung geschützt sind (Linke a).

L. neritoides gleicht in ihrer Lebensweise durchaus der *L. saxatilis* var. *tenebrosa*, nur ist sie noch ausschließlicher auf das Supralitoral beschränkt und geht z. B. an der Küste der Adria (Rovigno, Spalato, Dubrovnik, Cattaro) mehr als $2\,^1/_2$ m, im Neapler Golf je nach der Exponiertheit der Felsen 6—8 m über den Wasserspiegel hinauf, wo sie nur bei schwersten Stürmen vom Spritzwasser der brandenden Wellen erreicht werden kann.

Trotz der großen Häufigkeit, leichten Erreichbarkeit und Haltung im Aquarium und nicht zuletzt Transportfähigkeit der Schnecke (ich habe sie $^3/_4$ Jahr lang trocken in einer Schachtel aufbewahrt, und dennoch war nach dieser langen Zeit der größte Teil von ihnen am Leben) ist außer einigen kurzen ökologischen Angaben und neueren physiologischen Untersuchungen fast nichts über *L. neritoides* bekannt. Eine kurze Bemerkung über die Fortpflanzung macht Graeffe, der erwähnt, daß diese Art sich im Frühjahr fortpflanze. Angaben über Laich usw. fehlen aber.

Durch die Freundlichkeit von Herrn Prof. Steuer (Rovigno) und Herrn Prof. Navarro (Plama de Mallorca), denen ich an dieser Stelle für ihre jederzeit entgegenkommende Unterstützung meinen herzlichsten Dank aussprechen möchte, war es mir möglich, an Material aus fast allen Monaten des Jahres nicht nur den Laich dieser Art zu erhalten, sondern auch den Verlauf des bei *L. neritoides* vorhandenen jahreszeitlichen Geschlechtsrhythmus zu verfolgen. Über den letzteren sei hier nur so viel gesagt, daß im Frühjahr, zur Zeit der Fortpflanzung, der gesamte Genitalapparat maximal entwickelt ist, sich dann aber im Sommer, Anfang Herbst, rückbildet, was besonders deutlich an dem Ausbildungsgrad des Penis beim Männchen schon äußerlich zu verfolgen ist. Wie bei *L. littorea* und *Cremnoconchus syhadrensis* (Linke a, b, c) bestehen auch hier enge Beziehungen zwischen Gonadenzustand und Zustand der übrigen Teile des Geschlechtsapparates. Durch das Vorhanden-

sein eines jahreszeitlichen Geschlechtsrhythmus unterscheidet sich *L. neritoides* grundsätzlich von der mit ihr in der supralitoralen Lebensweise übereinstimmenden *L. saxatilis* var. *tenebrosa*, bei der kein derartiger Rhythmus ausgebildet ist und die das ganze Jahr hindurch fortpflanzungsfähig ist. Dagegen stimmt *L. neritoides* vollkommen mit *L. littorea* überein, auch im zeitlichen Ablauf des Geschlechtsrhythmus.

Bei der supralitoralen Lebensweise von *L. neritoides* sollte man Viviparie vermuten. Doch bereits am ganzen Aufbau des Uterus, der große Ähnlichkeit mit dem von *L. littorea* oder *L. obtusata* hat, läßt sich auf den ersten Blick feststellen, daß das nicht der Fall ist, denn ein Brutraum fehlt vollkommen; statt seiner ist eine Gallertdrüse vorhanden. *L. neritoides* gehört zu den laichlegenden Littorinen.

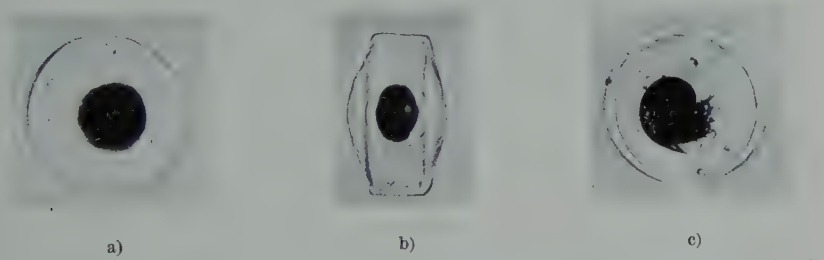


Abb. 1. Laich von *Littorina neritoides* L. a) Von oben gesehen, b) von der Seite, c) Laich mit schlupfreifem Veliger von oben; die Eikapselmembran ist gegenüber a) hier stärker gedehnt. Vergr. 100 ×.

Bei Haltung der Schnecke in kleinen Aquarien mit filtriertem Seewasser gelang es leicht, den Laich im Frühjahr zu erhalten. Der Laich ähnelt sehr dem von *L. littorea*. Er stellt eine runde, glasklar durchsichtige, kleine Gallertscheibe dar, die frei ins umgebende Wasser abgelegt wird und sich mehr oder weniger schwebend im Wasser erhält. Seiner ganzen Form nach ähnelt der Laich etwa einer Riemenscheibe mit schwacher Führungsrinne (Abb.). Der Rand ist etwas rinnenförmig eingedellt; die beiden flachen Seiten der Scheibe sind etwas vorgewölbt, die eine Seite meist mehr als die andere, eine Asymmetrie, die auch am Laich von *L. littorea* auftritt und dazu führt, daß beim im ruhigen Wasser absinkenden Laich die konvexere Seite die physiologische Unterseite bildet, die Scheibe sich also in der Richtung des größten Widerstandes einstellt und daher so langsam wie möglich absinkt. Der Durchmesser der Scheibe beträgt 200—270 μ, die Dicke in der Mitte 120—180 μ, am Rande der Scheibe etwa 95 μ. In einem

Gelege ist normalerweise nur ein Ei enthalten, im Unterschied zu *L. littorea*, wo 1-, 2- und 3eiige Gelege in gleicher Häufigkeit nebeneinander vorkommen. Nur ganz selten kommen auch 2eiige Gelege bei *L. neritoides* vor. Die Eizelle hat einen Durchmesser von 90 μ, der ziemlich konstant beibehalten wird, auch wenn die sonstigen Ausmaße des Geleges beträchtlich differieren. Um die Eizelle herum liegt eine dünne Lage eines »Eiweißsekretes«, welches nach außen durch die derbe Eikapselmembran abgeschlossen wird; der Durchmesser der Eikapsel beträgt 100—110 μ. Die Eikapsel ist von oben nach unten etwas abgeplattet.

Im Laufe der Entwicklung findet eine geringe Dehnung der Eikapsel statt, denn der Durchmesser beträgt zur Zeit des Schlüpfens des jungen Veligers bis zu 145 μ. Im Zusammenhang damit ist auch die anfangs ziemlich tiefe ringförmige Einschnürung am Rande der Laichscheibe gegen Ende der Entwicklung etwas verflacht. In Analogie zu den Untersuchungen am Laich von *Lacuna* (Hertling) scheint auch bei *L. neritoides*, ganz wie bei *L. littorea* (Linke a) dem Eiweißsekret eine osmoregulatorische Funktion zuzukommen, die darin besteht, daß infolge Wasseraufnahme durch die semipermeable Eikapselmembran diese nicht nur gedehnt gehalten wird, um dem heranwachsenden Veliger Raum zu schaffen, sondern zur Zeit des Schlüpfens so stark gedehnt wird, daß sie schließlich platzt und so dem Veliger das Schlüpfen ermöglicht, dem ja eine Radula zum etwaigen Durchraspeln der Membran fehlt, wie es bei *L. saxatilis* und *L. obtusata* der Fall ist. Zur Zeit des Schlüpfens hat der Veliger eine Schale von etwa $1^1/_4$ Windungen, ein großes Operculum, zwei deutliche Statolithen; im Unterschied zum Veliger von *L. littorea* fehlt ihm die schwarze Pigmentierung am Velum.

Nur bei ganz ruhigem Wetter sinken die Laichplättchen zu Boden, um bereits bei geringer Wasserbewegung, wie sie in Küstennähe meist vorhanden ist, infolge ihres geringen spezifischen Gewichtes wieder aufgewirbelt zu werden. Durch die infolge der scheibenförmigen Gestalt viel geringere Sinkgeschwindigkeit gegenüber den mitaufgewirbelten Bodenpartikelchen kommen die Laichplättchen bei nachfolgender Sedimentation doch stets wieder auf die Bodenoberfläche bzw. in die oberste Bodenschicht zu liegen, um bei der nächsten Wasserbeunruhigung sofort von neuem aufgewirbelt zu werden.

Die Gefahren der Austrocknung und Aussüßung, wie sie bei einer supralitoralen Lebensweise vor allem in Frage kommt, sind

bei *L. neritoides* in ganz anderer Weise als bei *L. saxatilis* überwunden worden. Das planktonische Gelege ist eben ein zweiter möglicher Weg neben dem Übergang zur Viviparie, um den Artbestand zu sichern, in mancher Beziehung sogar wirksamer; denn durch den planktonischen Laich und dann vor allem durch das freie Larvenleben ist zugleich durch passive Verfrachtung mit Meeresströmungen die Ausbreitungsmöglichkeit der Art bedeutend größer, als es bei Viviparie der Fall ist.

Offen bleiben muß noch die Frage, ob vielleicht die Weibchen zum Laichen tiefere Lagen der Gezeitenregion in der Nähe der Hochwasser-Linie aufsuchen. Denn wie sollten sonst die Gelege ins Wasser gelangen? Daß die Ablage nur im Wasser stattfindet, ist sicher anzunehmen, da die Gelege ein längeres Trockenliegen nicht überstehen dürften. Möglich wäre es noch, daß die Laichablage bei Regengüssen stattfindet und die Gelege verhältnismäßig schnell mit dem ablaufenden Regenwasser ins Meer gespült werden. Doch widerspricht dem das Verhalten der Schnecken gegenüber dem Süßwasser. Von gleich lange Zeit trocken gehaltenen Tieren kamen die in Seewasser gebrachten sofort aus ihrer Schale heraus und krochen an der dem Licht abgewendeten Seite des Aquariums empor, während die in Süßwasser gebrachten weiterhin in ihr Gehäuse zurückgezogen blieben. Vertikale Wanderungen, die mit der Jahreszeit in Beziehung stehen, sind ja bei *L. littorea* (Batchelder und noch unveröffentlichte Unters. d. Verf.) und bei anderen Littorinen (Abe) beobachtet worden.

Der Laich, wie er soeben von *L. neriotoides* beschrieben wurde, stimmt in allem mit dem überein, den Marie v. Lebour (a) von *Rissoa sarsii* beschrieben und abgebildet hat, auch die Maße stimmen einigermaßen; die von M. V. Lebour angegebenen sind etwas kleiner als die von mir bei Mittelmeerformen gefundenen. Auch die Laichzeit, die M. V. Lebour nach dem Auftreten der Gelege im Plankton von Plymouth als Spätherbst/Winter angibt, steht mit dem jahreszeitlichen Geschlechtsrhythmus im Einklang. Durch die Freundlichkeit von Fräulein Dr. Lebour, der ich an dieser Stelle meinen herzlichsten Dank aussprechen möchte, konnte ich gelegentlich *L. neritoides* von Plymouth erhalten und auf den Zustand der Gonaden hin untersuchen; auch die *L. neritoides* von Plymouth zeigen einen jahreszeitlichen Geschlechtsrhythmus. Meine Vermutung über die wahre Zugehörigkeit des der *Rissoa sarsii* zugeschriebenen Laiches sind inzwischen von M. V. Lebour (nach freundlicher brieflicher Mitteilung) bestätigt worden; M. V. Lebour konnte den hier beschriebenen Laich von *L. neritoides* der Küste von Plymouth ebenfalls erhalten (Lebour b).

Literatur.

Abe, Noburu, The colony of the Littorina: Littorina brevicula (Phillippi). Sci. Rep. Tôhoku Univ. IV **9** (1935).

Batchelder, C. H., Migration of Ilyanassa obsoleta, Litorina litorea and Lit. rudis. Nautilus **29** (1915).

Caullery, M., et Pelseneer, P., Sur la ponte et le développement du Vignot (Littorina littorea). Bull. Sci. France Belgique **44** (1910).

Graeffe, E., Übersicht über die Fauna des Golfes von Triest usw. Arb. Zool. Inst. Univ. Wien, Zool. Stat. Triest **14** (1903).

Hertling, H., Beobachtungen und Versuche an den Eiern von Littorina und Lacuna. Wiss. Meeresunters. Helgoland **17** (1928).

Lebour, M. V., a) Rissoid larvae as food of the joung herring. The eggs and larvae of the Plymouth Rissoidae. Il. Mar. Biol. Ass. Plymouth **19** (1934).
— b) Ibidem, 1935. (Im Erscheinen.)

Linke, O., a) Morphologie und Physiologie des Genitalapparates der Nordseelittorinen. Wiss. Meeresunters. Helgoland **19** (1933).
— b) Über die Beziehungen zwischen Keimdrüse und Soma bei den Prosobranchiern. Verh. Deutsch. Zool. Ges. 1934.
— c) Zur Morphologie und Physiologie des Genitalapparates der Süßwasserlittorinide Cremnoconchus syhadrensis Blanford. Arch. Naturgesch. N. F. **4** (1935).

Neue ostasiatische Colobognathen.

140. Diplopoden-Aufsatz.

Von Karl W. Verhoeff, Pasing.

(Mit 21 Abbildungen.)

Eingeg. 13. Juli 1935.

Eine Übersicht über unsere systematischen Kenntnisse der Colobognathen hinsichtlich Familien und Gattungen findet man in der 9. Lief. meines Diplopoden-Werkes in Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreichs, Leipzig 1929, ab S. 1415. Die primitivste unter den 5 bekannten Familien ist die der Platydesmidae, indem bei ihr die Mundwerkzeuge noch am wenigsten degeneriert sind. Im folgenden berichte ich über zwei neue Gattungen dieser Platydesmiden aus Japan und eine dritte aus Sumatra. Im eben genannten Diplopoden-Werk gab ich auf S. 1425 eine Übersicht über die beiden Unterfamilien der Platydesmiden, die Platydesminae und Dolisteninae, wobei jedoch verschiedene nicht genügend beschriebene Gattungen nicht berücksichtigt werden konnten. Da eine der im folgenden behandelten Gattungen aber eine dritte neue Unterfamilie vorstellt, so gebe ich zunächst einen Schlüssel für die Unterfamilien und für die Gattungen der Platydesminae.

Unterfamilien der Platydesmidae.

a) Pleurotergite mit zahllosen Drüsenstäbchen (Abb. 2, 7, 8 und 9). Hinterste Seitenflügel das Telson weit überragend (Abb. 8), vorletzte Seitenflügel ungefähr bis in die Querrichtung des Telsonhinterrandes reichend. Pseudopenes fehlen (Abb. 3); die Vasa deferentia münden an dreieckigen Fortsätzen der Hüften des 2. Beinpaares; Seiten des Hinterkopfes lappenartig nach außen erweitert (Abb. 1)

Bazillozoniinae m. (für *Bazillozonium* n. g.)

b) Pleurotergite ohne Drüsenstäbchen. Die hintersten Seitenflügel reichen höchstens bis zum Hinterrand des Telsons (Abb. 13), und die vorletzten

bleiben weit vor dem Hinterrand desselben zurück. Pseudopenes sind vorhanden (*pp*, Abb. 14) und die Hüften des 2. Beinpaares des ♂ nicht in Fortsätze ausgezogen . . . . Platydesminae und Dolisteninae Verh.

Gattungen der Platydesminae.

a) Rücken sehr hoch, der mittlere Teil horizontal, begrenzt durch den stärksten jederseits vorkommenden Höcker, während die Seiten des Rückens unter etwa 45°, also recht steil abfallen. Seitenflügel mehr als doppelt so breit wie in der Mitte lang (Abb. 18). Seitenflügel des 2. Ringes so stark nach vorn gedreht und das Collum so stark umfassend, daß sie nur wenig hinter dessen Vorderrand zurückbleiben. Seiten des Hinterkopfes lappenartig nach außen erweitert (ähnlich Abb. 1); Collum in der Mitte rinnenartig vertieft (Abb. 17) . . . . . 1. *Sumatronium* n. g.

b) Rücken einfach gerundet, weder auffallend hoch, noch mit einem horizontalen Mittelgebiet. Seitenflügel weniger breit (Abb. 12 und 13); die des 2. Ringes das Collum entweder überhaupt nicht umfassend oder höchstens so weit, daß sie bis zur Mitte des Collums reichen. Dieses in der Mitte ohne rinnenartige Vertiefung. Seiten des Hinterkopfes nach außen ohne lappenartige Erweiterung (Abb. 10) . . . . . c, d

c) Die Höckerchen der Tergite erscheinen als scharf begrenzte und gekernte Kreise unregelmäßig zerstreut und 4—5 Querreihen bildend, auch über die Seitenflügel sich zerstreuend (Abb. 856 S. 1424 in meinem Bronn-Diplopoden-Werk). Seitenflügel des 2. Ringes das Collum umfassend, so daß sie etwa bis zu dessen Mitte reichen. Seitenflügel breiter als lang 2. *Corcyrozonium* Verh.

d) Höckerchen der Tergite weder als Kreise scharf begrenzt, noch gekernt (Abb. 855 a. a. O.), noch auf den Seitenflügeln vorkommend. Seitenflügel des 2. Ringes das Collum nicht umfassend. Metatergite mit zwei Höckerchenreihen. Seitenflügel länger als breit . . . . . e, f

e) Collum ohne Seitenflügellappen und ohne Höcker (Abb. 11). Seitenflügel der Rumpfringe nicht nach vorn gedreht, im hintersten Rumpfviertel mehr und mehr nach hinten gebogen (Abb. 13), wobei Seiten- und Hinterrand einen spitzen Winkel einschließen. Gonopoden viergliedrig (Abb. 15). 7. Antennenglied halb in das 6. eingesenkt. Öffnungen der Wehrdrüsen im Außenrande der Seitenflügel gelegen, zugleich in den etwas vorragenden Hinterzipfeln derselben. Femur der Gonopoden (Abb. 15) innen nur wenig vorgezogen, die Hüften in der Mediane sich nur teilweise berührend, die beiden Endglieder ohne löffelartige Aushöhlung 3. *Trichozonium* n. g.

f) Collum mit Längshöckern. Seitenflügel der Rumpfringe nach vorn gedreht, daher an ihrer hinteren Basis eine Einbuchtung, auch im hintersten Rumpfviertel hinten durchaus abgerundet, Gonopoden 4—5gliedrig. 7. Antennenglied ganz freiliegend. Öffnungen der Wehrdrüsen am Seitenrande oder etwas von ihm abgerückt, aber immer von oben sichtbar, nicht in Hinterzipfeln der Seitenflügel. Femur der Gonopoden innen in einen Fortsatz ausgezogen, die Hüften in der ganzen Länge in der Mediane zusammenstoßend, die beiden Endglieder löffelartig ausgehöhlt 4. *Fioria* Silv.

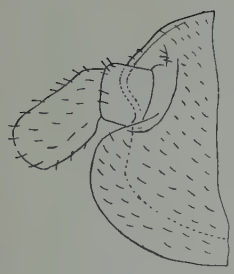
Es verdient hier der Umstand besonders betont zu werden, daß alle mir in natura bekannten Platydesmiden-Gattungen blind sind, während die aus Nord- und Mittelamerika beschriebene Gattung *Platydesmus* Lucas »aus je zwei Ocellen« bestehende Augen besitzt. Es ist daher dringend erwünscht, daß diese unklaren amerikanischen Formen erneut untersucht werden.

Bazillozonium n. g.

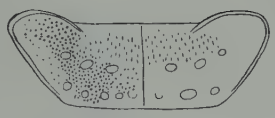
Die zahllosen, mikroskopisch kleinen Stäbchen, mit welchen der Rücken dieser Gattung an allen Ringen mit Ausnahme des Kopfes besetzt ist, sind ein Erzeugnis von Hautdrüsen (Abb. 9). Diese Gebilde, welche mir von keiner anderen Colobognathen-Gattung bekannt sind, erinnern sehr an die der Plesioceraten-Gattung *Adenomeris* (Pyrenäen). Der Hinterkopf schiebt sich mit fast halbkreisförmigen Seitenlappen nach außen, und diese ragen noch etwas über das 1. Antennenglied hinaus. Unter diesem ist die Kopfkapsel tief eingebuchtet (Abb. 1). Der ocellenlose Kopf ist von oben her nur wenig sichtbar. 7. Antennenglied deutlich in das 6. eingesenkt und kaum halb so lang wie dieses. Die Höckerchen der Tergite, welche in zwei Querreihen auftreten, beginnen schon am Collum (Abb. 2). Die Seitenflügel, die breitesten mir bei Colobognathen bekannten, sind mehr als doppelt so breit wie lang und ungefähr so breit wie der Ringteil der Diplosomite. Seitenflügel des 2.—5. Ringes so stark nach vorn gedreht, daß sie mit dem mittleren Rückenteil einen stumpfen Winkel bilden; die des 2. Ringes umfassen das Collum so stark, daß sie mit ihren Vorderenden in einer Querlinie liegen mit dem Vorderrand des mittleren Collumgebietes; die des 3. Ringes greifen nach vorn über den Hinterrand des Collums hinaus. An den meisten Ringen liegt der Vorderrand der Seitenflügel in einer Querlinie mit dem Vorderrand der Tergitmitte.

Pleurotergite einheitlich, ohne deutliche Grenze zwischen Tergit und Pleurit. Rücken mit zahllosen Börstchen, welche auch auf den Höckerchen stehen. Diese sind weder gekernt noch scharf begrenzt, an Zahl variabel, aber meist 4+4 jederseits, und gehen nicht auf die Seitenflügel über (Abb. 2 und 7). Der Rückenteil zwischen den innersten Höckerchen liegt horizontal. Gonopoden 5 gliedrig (Abb. 5), Nebengonopoden 6 gliedrig (Abb. 6), das Endglied mit mehreren Stäbchen.

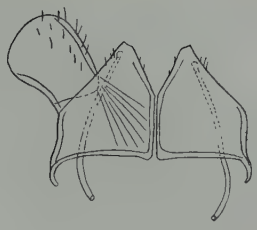
Bazillozonium nodulosum n. sp. 16—17 mm lang, etwa 3 mm breit, mit 50 Rumpfringen, graugelblich (im Leben rötlich), der Rücken matt, und nur die Höckerchen glänzend.



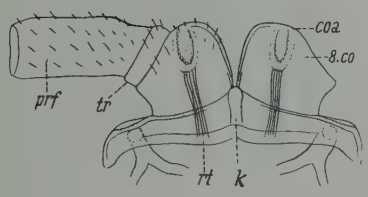
1.



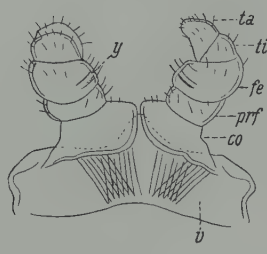
2.



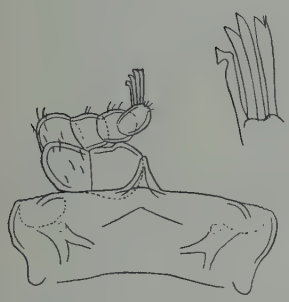
3.



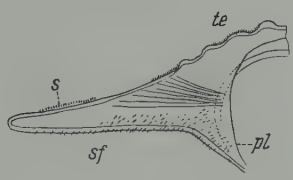
4.



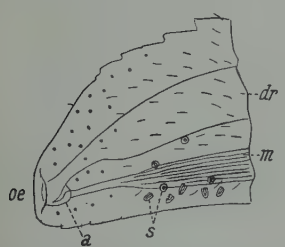
5.



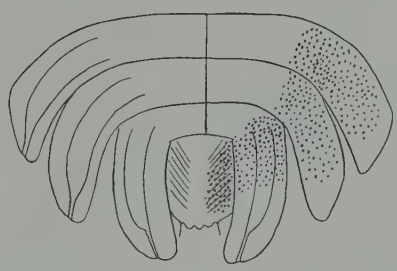
6.



7.



9.



8.

Abb. 1—9. *Bazillozonium* n. g. *nodulosum* n. sp. — 1. Linker Teil des Kopfes mit den zwei basalen Antennengliedern, Ansicht von oben. 125 ×. — 2. Collum von oben gesehen. 125 ×. — 3. Hüften vom 2. Beinpaar des ♂ mit den Vasa deferentia. 125 ×. — 4. Sternit, Hüften, links auch Trochanter (*tr*) und Präfemur (*prf*) vom 8. Beinpaar des ♂. *coa* = Coxalsäcke; *rt* = deren Retraktoren; *k* = Mittelknoten des Sternits. 125 ×. — 5. Gonopoden und ihr Sternit (*v*). Ansicht von hinten. *co* = Hüften; *prf* = Präfemora; *fe* = Femora; *ti* = Tibia; *ta* = Tarsen; die beiden Endglieder sind links und rechts verschieden eingestellt; *y* = Furche im Femur. 125 ×. — 6. Sternit und ein linker Nebengonopod. Ansicht von vorn; 125 ×; rechts daneben die Stäbchen auf dem Endglied. 340 ×. — 7. Linke Hälfte vom Pleurotergit des 4. Rumpfringes von hinten betrachtet. *pl* = Pleuralteil; *te* = Tergalteil; *sf* = Seitenflügel; *s* = Stäbchen, welche nur teilweise angedeutet sind. 56 ×. — 8. Telson ~~und~~ drei vorhergehende Diplosomite. Ansicht von oben. 56 ×. — 9. Linker Seitenflügel aus dem 3. Diplosomit vor dem Telson von oben gesehen. *dr* = Wehrdrüse; *oe* = deren Mündung; *m* = Regulator-Muskel; *s* = Sekretstäbchen, von welchen 5 von der Seite und 4 von außen (oben) gesehen sind. 220 ×.

Die seitlichen Abdachungen des Rückens neben dem schmalen, horizontalen Mittelstreifen sind innen steiler und werden nach außen allmählich flacher.

Die Drüsenstäbchen (Abb. 9, *s*) sind braun, erscheinen in der Richtung ihrer Längsachse betrachtet rund, von der Seite 2 bis $2^1/_2$ mal länger als breit und am Ende abgerundet. Im Innern sind sie hohl, weshalb der optische Querschnitt gekernt erscheint. Bei 56 facher Vergrößerung (Abb. 8) erscheint der Rücken der Pleurotergite durch die Stäbchen reichlich, aber unregelmäßig punktiert. (In Abb. 2, 7, 8 und 9 wurde nur ein Teil der Stäbchen eingezeichnet, in Abb. 9 sieht man links zerstreute Poren, von welchen die Stäbchen abgestoßen wurden.) Die Beborstung ist an den Pleurotergiten weit verbreitet, ziemlich dicht, aber überall kurz. Am Collum (Abb. 2) sind die Seitenflügel noch sehr deutlich ausgeprägt, wenn auch kürzer als an allen Rumpfringen; vorn ist das Collum breit und kurz trapezisch eingebuchtet. Die Poren der Wehrdrüsen (*oe*, Abb. 9) liegen außen am Ende der Seitenflügel, knapp vor den abgerundeten Hinterecken derselben. Die Ränder der Seitenflügel zeigen stellenweise eine feine Kerbung oder Zähnelung. Der frei sichtbare Teil des Telsons (Abb. 8) ist ungefähr so breit wie die hintersten, ganz nach hinten gedrehten Seitenflügel. Hinterrand des Telsons in der Mitte mit 5 Vorsprüngen, deren beborstete äußerste sehr schwach sind. Coxalsäcke sind vom 3. Beinpaar an (Abb. 4) in bekannter Weise ausgebildet.

Gonopoden 5 gliedrig, ihre Hüften breiter als lang (*co*, Abb. 5), nach außen dreieckig ausgezogen. Die Präfemora recht kurz, fast doppelt so breit wie lang, die Femora zeigen die einzige Besonderheit, welche man mit der Aufnahme von Sperma in Zusammenhang bringen kann, nämlich eine kurze, quere Grube (*y*), während ich an den beiden kurzen, beborsteten Endgliedern nichts Auffallendes entdecken konnte, abgesehen davon, daß der Tarsus nach innen gebogen und hier ein wenig ausgebuchtet ist. Die bisherigen Erfahrungen, daß bei den Colobognathen der Bau der Rumpfringe sehr mannigfaltig, die Gestalt der Gonopoden dagegen sehr einförmig ist, werden auch durch die neuen Gattungen wieder bestätigt. Für die Nebengonopoden gilt dasselbe (Abb. 6); sie sind 6 gliedrig, in der bekannten Weise mit den 4 Endgliedern nach innen eingebogen und am Endglied mit Stäbchen besetzt. Bemerkenswert ist, daß das Präfemur (abweichend von *Trichozonium*) an der Basis fast ebenso breit ist wie die Coxa am

Ende. Die Gestalt der 4 Stäbchen auf dem Ende des Tarsus ersieht man aus Abb. 6.

Die Hüften am 2. Beinpaar des ♂ stoßen in der Mediane ungefähr bis zur Mitte aneinander (Abb. 3); dann weichen sie so auseinander, daß ihre Enden spitzwinklige Vorsprünge bilden und auch die Bucht zwischen ihnen spitzwinklig ist. Pseudopenes wie bei anderen Platydesmiden sind nicht vorhanden; aber diese Vorsprünge, an welchen auch die schwer erkennbaren Mündungen der Vasa deferentia liegen, ersetzen dieselben.

Die isolierte Stellung dieser Gattung ist bereits oben betont worden. Berücksichtigen wir außerdem den Schlüssel der Platydesminae, welche den Bazillozoniinae weit näher stehen als die Dolisteninae, dann ist besonders zu erwähnen, daß *Bazillozonium* insofern eine auffallende Ähnlichkeit mit *Sumatronium* besitzt, als bei beiden Gattungen der Rücken hochgewölbt ist und in der Mitte zwischen Höckerchen einen horizontalen Längsstreifen besitzt, außerdem aber die Seitenflügel bei beiden Gattungen durch extreme Breite auffallen.

Vorkommen: Diese originelle Gattung stammt von Beppu bei Tokyo. Ich erhielt Stücke dieser und der folgenden Gattung von Herrn Y. Takakuwa, dem ich auch hier meinen besonderen Dank ausspreche.

Trichozonium n. g.

Durch den obigen Schlüssel ist sowohl die Stellung dieser Gattung als auch ihre ziemlich nahe Verwandtschaft mit *Fioria* zum Ausdruck gebracht worden.

T. hirsutum n. sp. ♂ 10 mm, mit 43 Rumpfringen; ♀ 15 mm, mit 52 Rumpfringen, und ♂ 16 $^1/_2$ mm, mit 60 Rumpfringen. Körper gelblich (im Leben angeblich »rötlich«), Rücken matt, kaum die Höckerchen etwas glänzend.

Pleurotergite mit zwei Reihen von Höckern, die aus 4—5+4—5 Höckern bestehen und höchstens bis zur Basis der Seitenflügel reichen, nirgends aber an diesen selbst vorkommen. Sie sind weder scharf umgrenzt, noch gekernt. 2. und 3. Pleurotergit nur mit einer Höckerchenreihe, und das Collum ganz ohne dieselben (Abb. 11). Dem Collum fehlen aber auch die Seitenflügel vollständig, während am 2. Rumpfring sehr kurze, nach außen gerichtete Seitenflügel vorkommen, die also das Collum nicht umfassen.

Beborstung kräftiger als bei *Bazillozonium*. Seitenlappen des Hinterkopfes nach außen nicht erweitert, die 1. Antennenglieder mehr als zur Hälfte in eine Grube eingesenkt (Abb. 10), der Kopf unter ihnen nicht eingebuchtet. 2. Antennenglied an der Basis stark eingeschnürt.

An den meisten Seitenflügeln der Außenrand gerade oder schwach eingebuchtet, nur vor der Hinterecke, wo der Porus mündet, etwas abgestutzt. Sternite mit dem bekannten Mittelzapfen, dessen Spitze nach vorn gerichtet ist und der sich zwischen die benachbarten Hüften einschiebt.

Die Drüsenblasen sind nicht nur größer als bei *Bazillozonium*, sondern der Ausführungsgang ist auch mehr in ihr Ende eingesenkt.

Protergite mit vier sehr deutlichen, parallelen Querlinien, deren hinterste die Naht vorstellt. Pleuralgebiete mit zahllosen rundlichen Wärzchen, die aber stellenweise zwischen Borsten und Höckern auch an den Tergiten vorkommen, und zwar den Metatergiten.

Die Seitenflügel an den meisten Rumpfringen erscheinen im Vergleich mit denen der vorigen Gattung sehr kurz (Abb. 12), nämlich höchstens so breit wie lang, und dementsprechend ist auch die Entfernung zwischen dem Ringteil der Diplosomite und dem Außenrand der Seitenflügel nur etwa halb so groß, wie dieser Ringteil breit ist.

Den Hüften am 2. Beinpaar des ♂ (Abb. 14) mit ihrem abgeschrägten Endrand sitzen hinten vor dem Ende die bekannten Pseudopenes auf, welche kurz sind, abgerundet und deutlich voneinander abgerückt. Die abgerundeten Enden der Hüften sind durchaus nicht vorgezogen. An den schon oben im Schlüssel erwähnten Gonopoden (Abb. 15) erscheinen die Hüften so auffallend rundlich, daß sie sich in der Mediane nur wenig berühren. Das Präfemur sitzt außen nur auf der Endhälfte der Coxa und ist kurz eiförmig. Femur nach innen ein wenig ausgezogen und hier zugleich mit einer ähnlichen strichartigen Grube, wie ich sie schon von *Bazillozonium* erwähnte. Der hinter dem Femur gelegene kurze Abschnitt erscheint zunächst einfach, aber eine leichte äußere Einschnürung spricht dafür, daß es sich um den Tibiotarsus handelt. Er ist innen etwas eingebuchtet und am Ende (x) etwas zurückgebogen, und hier sitzen auch zwei etwas stärkere Borsten, während dieselben sonst schwach sind und spärlich zerstreut.

Die Nebengonopoden (Abb. 16) zeigen denselben Bau wie bei den verwandten Gattungen, besitzen also, von Trochanter und Kralle abgesehen, die typische Beingliederung: Coxa, Präfemur, Femur, Postfemur, Tibia und Tarsus. Bemerkenswert ist besonders das Präfemur, weil es viel kleiner ist als die Coxa und (wie an den Gonopoden) eiförmig und neben der Endhälfte der Hüfte

gelegen. Die Grenze zwischen Postfemur und Tibia ist nur noch schwach ausgeprägt. Das Ende des etwas umgebogenen Tarsus trägt außer einigen Borsten nur zwei Stäbchen, die einfach spitz enden.

Das schon erwähnte Lageverhältnis des Telsons und der drei vorhergehenden Diplosomite ersieht man aus Abb. 13.

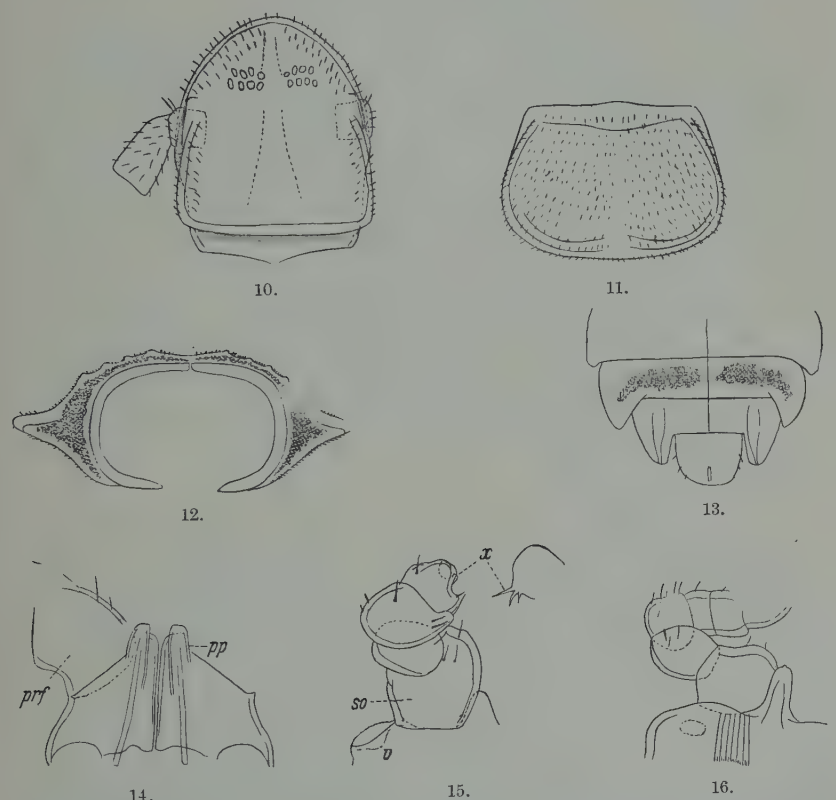


Abb. 10—16. *Trichozonium* n. g. *hirsutum* n. sp. — 10. Kopf und Basalglieder der Antennen von oben betrachtet. 125 ×. — 11. Collum. Ansicht von oben. 125 ×. — 12. Ein Pleurotergit aus der Rumpfmitte, von vorn gesehen. 56 ×. — 13. Telson und drei vorhergehende Diplosomite. Ansicht von oben. 56 ×. — 14. Hüften aus dem 2. Beinpaar des ♂ mit Pseudopenes (*pp*) und Vasa deferentia. 220 ×. — 15. Ein Gonopod von hinten gesehen, rechts daneben das Endglied etwas mehr nach innen gedreht. 220 ×. — 16. Linker Nebengonopod und sein Sternit. Ansicht von vorn. 220 ×.

Vorkommen: Mehrere Paare dieser Art erhielt ich vom Mt. Takar bei Tokyo.

Trichozonium roseum n. sp. ♀ von $13^1/_2$ mm, mit 47 Rumpfringen. Diese auch noch im Alkohol etwas rötlich gefärbte Art unterscheidet sich von *hirsutum* durch schwächere Höckerbildung und durch abgerundetere Hinterzipfel der hintersten Seitenflügel; die Zähnelung an den vorderen Rundungen der

Seitenflügel ist deutlicher ausgebildet. Dagegen lassen sich die Höckerchen der zwei Metatergit-Querreihen, welche bei *hirsutum* sehr deutlich ausgeprägt sind, hier mikroskopisch als solche kaum erkennen.

Vorkommen: Von dieser ebenfalls von Nippon stammenden Art konnte ich leider nur ein ♀ untersuchen.

Sumatronium n. g.

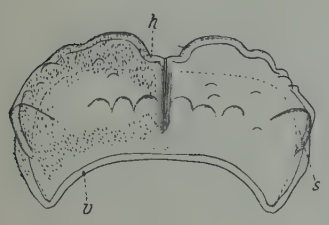
Aus meinem vorigen Schlüssel ist deutlich zu ersehen, daß die Gattung *Sumatronium* eine gewisse Mittelstellung einnimmt zwischen *Bazillozonium* einerseits und den übrigen Gattungen der Platydesminen andererseits. Wenn sie nämlich auch durch die genannten Unterfamilien-Charaktere von *Bazillozonium* unterschieden ist, so schließt sie sich an diese dennoch in auffallender Weise durch den Bau der Rumpfpleurotergite an und damit zugleich in der allgemeinen Gestalt; außerdem aber hinsichtlich der seitlichen Erweiterungen am Hinterkopf. Die Gonopoden sind wegen ihrer primitiven 6 (7)-gliedrigen Bauweise bemerkenswert (Abb. 21), indem sogar ein Trochanter (*tr*) vorkommt und somit von der Gliederung eines gewöhnlichen Laufbeines nur die Kralle fehlt.

S. nodulosum n. sp. 32 mm lang, $4^1/_2$ mm breit, mit 66 Rumpfringen. Rücken graugelb, wenig glänzend, die Seiten des Rückens steigen je weiter nach innen desto mehr und vorwiegend etwa unter 45°, also dachartig an; aber in der Mitte verläuft zwischen den innersten Höckerchenpaaren ein horizontaler Längsstreifen, der in der Mediane gefurcht ist, ungefähr einen Millimeter breit, aber vorn und hinten am Rumpf sich schnell und beträchtlich verschmälert. Die Metatergite sind durch zwei Höckerchen-Querreihen (*v* und *h*, Abb. 18) ausgezeichnet, und zwar enthalten die vorderen meistens 5+5, die hinteren 3+3 Höckerchen. Von ihnen sind die innersten die stärksten und von diesen wieder die hinteren die kräftigsten.

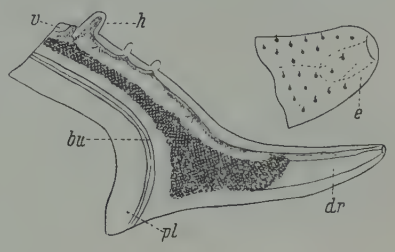
Seitenflügel sehr breit (Abb. 18), mit den abgerundeten Hinterecken je weiter nach hinten am Körper desto mehr nach hinten gebogen (Abb. 19), mehr als doppelt, viele sogar dreimal so breit wie in der Mitte lang; außen durch beträchtliche Zwischenräume getrennt. Die Pleurite (*pl*, Abb. 18) sind zwar mit den Tergiten verwachsen, aber doch noch durch Absetzung erkennbar.

Das in der Mitte tief eingesattelte Collum (Abb. 17) besitzt daneben hinten einen breiten Wulst und ferner zerstreute, aber

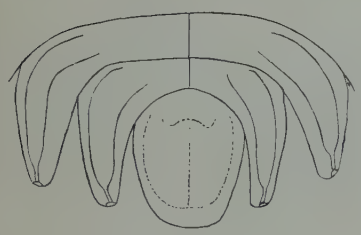
nicht immer symmetrisch angeordnete Höckerchen. Seitenwülste (*s*) fasse ich als die Andeutungen von Seitenflügeln auf. Die Umfassung des Collums durch die Seitenflügel des 2. Pleurotergits wurde schon im Schlüssel erwähnt, die des 3. und 4. Pleurotergits sind aber auch so stark nach vorn gebogen, daß ihre Vorderenden



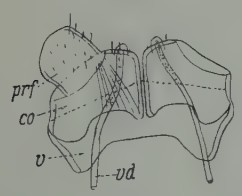
17.



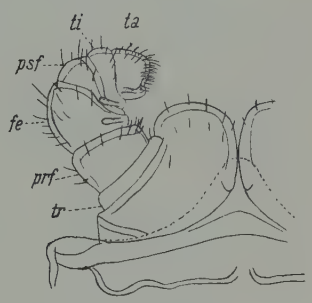
18.



19.



20.



21.

Abb. 17—21. *Sumatronium* n. g. *nodulosum* n. sp. — 17. Collum, Ansicht von oben und von vorn. 56 ×. *s* = Seitenflügel; *v* = Vorder-, *h* = Hinterrand. — 18. Linke Hälfte eines Pleurotergits aus dem Gebiet hinter der Rumpfmitte, von vorn, außen und oben gesehen. *v* = Vordere, *h* = hintere Reihe der Höckerchen; *bu* = Naht zwischen Pro- und Metatergit; *pl* = Pleuralteil; *dr* = Seitenflügel mit Wehrdrüse. 56 ×. *e* = Endstück dieses Seitenflügels mit der Drüsenmündung. 220 ×. — 19. Telson und zwei vorhergehende Diplosomite von oben gesehen. 56 ×. Durch Punktierung sind Subanalplatte und Analklappe angedeutet. — 20. Hüften (*co*), ein Präfemur (*prf*), das Sternit (*v*) und die Endstrecken der Vasa deferentia (*vd*) von hinten gesehen, aus dem 2. Beinpaarsegment des ♂; auf den Hüften die Pseudopenes. 56 ×. — 21. Rechter Gonopod und sein Sternit. Ansicht von hinten. 125 ×. Gliederung eines typischen Laufbeines, abgesehen von der Endklaue.

am 4. Pleurotergit ungefähr in der Querrichtung des Collum-Hinterrandes liegen.

Rücken völlig ohne Sekretstäbchen, aber mit zahllosen kurzen und sehr feinen Borsten besetzt, die aber leicht abgestoßen und deshalb an vielen Stellen vermißt werden (Abb. 18, *e*).

7. Antennenglied um $^1/_3$ seiner Länge in das 6. eingesenkt,

nur halb so lang wie dieses. Kopf oben reichlich, aber auch kurz und sehr fein beborstet.

Die Hüften am 2. Beinpaar des ♂ (Abb. 20) ähneln zwar denen von *Trichozonium* (Abb. 14), sind aber, besonders am Ende, breiter gebaut, während die Pseudopenes sehr kurz bleiben, aber weit voneinander entfernt. Die Präfemora (welche bei *Trichozonium* außen eingebuchtet sind) bleiben hier außen gerade und sind zugleich von den Pseudopenes mehr abgerückt. Die Gonopoden (Abb. 21) sind von denen der beiden vorigen Gattungen durch eine von dem Fehlen der Kralle abgesehen ganz normale Gliederung ausgezeichnet, bestehen also aus Coxa, Trochanter, Präfemur, Femur, Postfemur, Tibia und Tarsus. Bemerkenswert ist ferner die Größe der Coxa, welche mit abgerundetem Endkissen so weit vorragt, daß sie nicht nur Trochanter, sondern auch Präfemur überragt, wieder im Gegensatz zu den beiden vorigen Gattungen.

Während das Präfemur innen keine besondere Auszeichnung besitzt, zeigen die drei folgenden Glieder eine innere fortsatzartige Erweiterung und hier zugleich zwei quere Grübchen. Auch an dem kurzen, stark beborsteten, am Ende breit abgerundeten Tarsus macht sich innen eine Einbuchtung bemerklich. Es unterliegt keinem Zweifel, daß diese Vertiefungen in Zusammenhang mit der starken Einkrümmung der Gonopoden und Nebengonopoden der zeitweiligen Aufnahme von Sperma dienen.

Die Nebengonopoden sind ebenfalls 6 (7)-gliedrig, indem der Trochanter deutlich ausgebildet ist. Die Präfemora sind so nach außen gedrängt und so viel kleiner als die Hüften, daß beide nach endwärts ungefähr gleich hoch aufragen; die Coxen sind am Endrand außen auch etwas bucklig. Femora außen bogig, innen dreieckig, Postfemur und Tibia bilden kurze, rundliche Glieder. Tarsus zitzenförmig, am Ende mit 5 Stäbchen, die in ein zartes, hakiges Gebilde auslaufen, die beiden Endglieder reichlich beborstet. Sternit außen mit warzigen Lappen.

Gegenüber *Bazillozonium* betone ich noch folgendes:

Bazillozonium nodulosum.	*Sumatronium nodulosum.*
3.—7. Beinpaar schlanker gebaut, Präfemora doppelt so lang wie breit, Femora $1\,^2/_3$ mal länger als breit, Postfemur etwa so lang wie breit, Tibia $1\,^3/_5$ mal länger als breit. Außenlappen der Sternite nur schwach angedeutet.	3.—7. Beinpaar gedrungener gebaut, Präfemora und Femora wenig länger als breit, Postfemur $1\,^1/_2$ mal breiter als lang, Tibia wenig länger als breit, Außenlappen der Sternite warzig und fast halbkreisförmig.

Vorkommen: Diese kräftigste mir bekannte Form der Colobognathen stammt aus dem Gebirge der Insel Sumatra. (Ein näherer Fundplatz ist mir leider nicht bekannt geworden.)

Anmerkung 1: Von Sumatra sind an Colobognathen bereits 5 Gattungen bekannt geworden, nämlich *Siphonotus*, *Siphonocryptus*, *Siphonophora*, *Siphonorhinus* und *Siphoniulus*. Von Malakka ist auch ein »*Platydesmus kelantanicus* Sinc.« beschrieben worden; aber es ist sehr fraglich, ob derselbe zu dieser amerikanischen Gattung gehört.

Anmerkung 2: In meinem Diplopoden-Werk (Bronns Klassen und Ordn. d. Tierreichs) sind mehrere Abbildungen von *Sumatronium nodulosum* schon vor Jahren von mir geliefert worden, aber unter der vorläufigen Bezeichnung »*Platydesmus* sp. aus Sumatra«. So von den Mandibeln und Kopfpleuriten auf S. 818 Abb. 408 und 409, von Gnathochilarium, Endochilarium und Tentorium S. 883 Abb. 473 und 474, wo man auch die Mündungen der Putzdrüsen und Speicheldrüsen findet.

Mitteilungen von den Forschungsreisen Prof. Rahms. Mitteilung III. Copepoden aus Cajon de Plomo in der Kordillere von Santiago, 3330 m.

Von Dr. V. Brehm, Eger.

(Mit 6 Abbildungen.)

Eingeg. 11. Juni 1935.

I. *Boeckella dentifera* nov. spec. — Zugleich eine Mitteilung über eine eventuelle mutative Aufspaltung einer Boeckellidenpopulation.

Der Beschreibung der neuen Art mögen einige Bemerkungen über das eigenartige morphologische Verhalten derselben vorausgeschickt werden. Bei der Untersuchung des ersten männlichen, wie des ersten weiblichen Exemplares hatte ich in gleicher Weise den Eindruck, daß es sich um einen Vertreter der dritten Gruppe nach der Anordnung der Arten im Wrightschen Bestimmungsschlüssel handle, vor allem, weil das Endglied des Außenastes des 5. Fußes des Weibchens drei Anhänge trug und der rechte Endopodit des 5. Fußes des Männchens dreigliedrig war. Es handelte sich also um einen Vertreter derselben Gruppe, die erst in meiner letzten Mitteilung über *Boeckella Rahmi* Gegenstand einer kurzen Erörterung war. Es zeigte sich aber sogleich, daß eine Übereinstimmung mit einer der Arten, die ich dort in einem Bestimmungsschlüssel zusammenfaßte, nicht zu konstatieren war. Aber noch mehr! Bei der Untersuchung weiterer Exemplare ergab sich, daß fast von Exemplar zu Exemplar Differenzen im Bau der 5. weiblichen Füße zu verzeichnen waren, so daß man in Verlegenheit gerät, welches der gefundenen Bilder man als Typus anzusehen hätte. Diese Differenzen betreffen die Bewehrung des Endgliedes des Innenastes des genannten Fußes. Zwei Exemplaren, bei denen dieses Glied 6 etwa gleich lange Borsten trug, standen zwei andere gegenüber, bei denen nur 5 zu verzeichnen waren, da die obere Innen-

randborste vollständig fehlte. Andere Exemplare, von denen noch die Rede sein wird, nahmen Zwischenstellungen ein. Es handelt sich also offenbar um eine in starker Veränderung begriffene Population, wobei allerdings die Frage offen bleibt, ob diese Population ständig solche ungleichartige Formen aufweist, oder ob es sich um ein einmaliges Vorkommnis handelt, wie ein solches jüngst[1] von Karl Lang von einer *Diaptomus*-Kolonie beschrieben wurde.

Obwohl bereits ziemlich viel über derartige Mißbildungen bei Copepoden beobachtet und publiziert wurde — Literatur hierüber ist in der zitierten Arbeit von Lang zu finden —, dürfte ein derart gehäuftes Vorkommen solcher Bildungen von Lang zum erstenmal gefunden worden sein, und es lag die Annahme nahe, daß die ganze Population des Sees Summeln in Värmland, in dem diese Beobachtung gemacht wurde, sozusagen abnorm sei. Lang besuchte daher diesen See im folgenden Jahre wieder, um solches Material für weitere Untersuchungen zu gewinnen, aber es zeigte sich, daß in einer Menge von Planktonproben »kein einziges gynandromorphes oder mißgebildetes Exemplar« zu finden war.

Bei der *Boeckella*-Kolonie von Cajon de Plomo liegt uns nun ein zweiter Fall eines solchen gehäuften Auftretens abnormer Formen vor, das vielleicht für die Artbildungslehre insofern noch interessanter wäre, als die von Berg untersuchte *Diaptomus*-Kolonie, weil hier nicht Umformungen vorliegen, die wie der Gynandromorphismus schon in den Bereich des Pathologischen gehören, sondern weil die Veränderungen an den Individuen unserer Kolonie sich mehr in der Richtung zur Ausbildung neuer Arten oder Rassen bewegen. Leider kann, da nur eine einmalige Probeentnahme vorliegt, weder über eine eventuelle räumliche noch zeitliche Beschränkung dieser Formaufspaltung etwas mitgeteilt werden, und es muß künftigen Beobachtungen vorbehalten bleiben, zu ermitteln, ob der hier beschriebene Befund ein einmaliges Vorkommnis darstellt, oder ob er eine permanente Eigentümlichkeit dieser Kolonie ist.

Wiewohl die in Rede stehenden Formverschiedenheiten in erster Linie die Weibchen betrafen, zeigte sich doch auch bei den Männchen die Neigung zur Inkonstanz der Merkmale. So scheinen hier zwei durch keine Übergänge verbundene Größenklassen vorzukommen, indem neben Männchen von 2000 μ Länge, die ich für den Normaltypus halte, noch kleinere von nur 1700 μ vorkamen. Und unter diesen kleineren Männchen fand sich eines, das durch eine auffällige Verkürzung des Innenastes des rechten 5. Fußes auffiel. Diese kam dadurch zustande, daß die drei Glieder zwar entwickelt, aber so verkürzt waren, daß jedes viel breiter als lang war.

Beschreibung der *Boeckella dentifera*.

Das Weibchen (Abb. 1) ist einschließlich der Furkalborsten 2000 μ lang und — wenigstens im konservierten Zustand — farb-

[1] Über einige Fälle von Gynandromorphismus und Mißbildungen von Eudiaptomus gracilis. Kungl. Fysiografiska Sällskapet i Lund Förhandlingar 5 (1934).

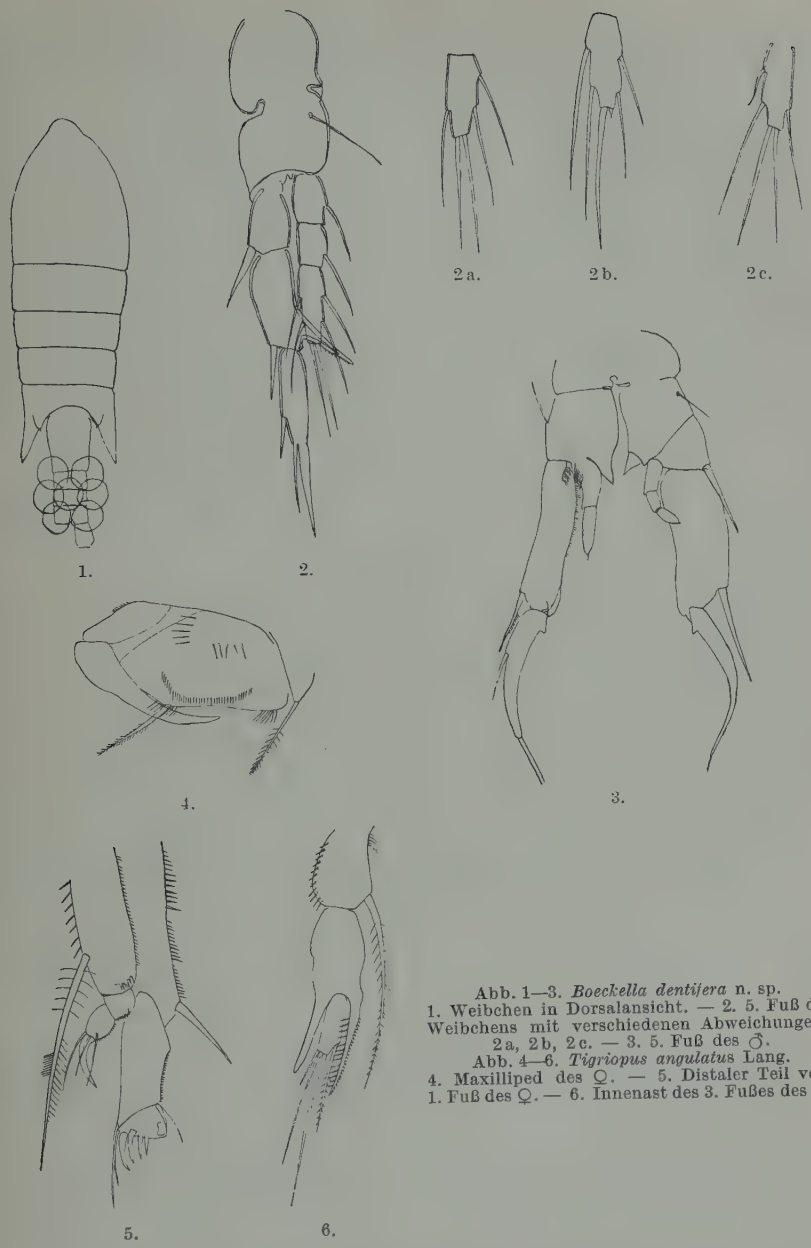


Abb. 1—3. *Boeckella dentifera* n. sp.
1. Weibchen in Dorsalansicht. — 2. 5. Fuß des Weibchens mit verschiedenen Abweichungen: 2a, 2b, 2c. — 3. 5. Fuß des ♂.
Abb. 4—6. *Tigriopus angulatus* Lang.
4. Maxilliped des ♀. — 5. Distaler Teil vom 1. Fuß des ♀. — 6. Innenast des 3. Fußes des ♂.

los. Die Flügel des letzten Thoraxsegmentes erreichen das Ende des Genitalsegmentes. Die Furkaläste sind nur wenig länger als breit. Der Eiballen besteht aus 8—10 weißen Eiern. Beim 5. Fußpaar trägt das Endglied des dreigliedrigen Innenastes sechs lange

Borsten. Wir wollen diesen Fall als normal ansehen und die schon in der Einleitung angedeuteten abweichenden Fälle als abgeleitet. Neben zwei normalen Exemplaren fanden sich nämlich zwei, bei denen dieses Endglied nur fünf Borsten trug, indem die obere Innenrandborste vollständig fehlte. Die wenigen übrigen Exemplare, die ich außer diesen vier noch untersuchte, zeigten nun merkwürdige Zwischenfälle. So fanden sich bei einem solchen Exemplar an dem Endglied des rechten Innenastes sechs, an dem des linken aber nur fünf Anhänge (vgl. Abb. 2a), bei einem weiteren trug dieses Glied wieder nur fünf Anhänge, die aber nicht durch den Ausfall der oberen Innenrandborste resultierten, sondern dadurch zustande kamen, daß die eine Endborste fehlte oder wie in dem durch Abb. 2b veranschaulichten Fall nur durch einen kurzen Dorn ersetzt war. Dann zeigte ein Exemplar zwar fünf Anhänge, aber die obere Innenrandborste war nur durch einen kurzen pfriemähnlichen Anhang vertreten, der gewissermaßen die anangebahnte Rückbildung dieser Borste andeutete (vgl. Abb. 2c). Es ist, wenn man — wie es hier der Fall ist — Resultate mitteilt, die an acht Exemplaren gefunden wurden, mißlich, zu entscheiden, was als Normalfall und was als abnorm zu bezeichnen ist. Dazu gehörten Beobachtungen an einem größeren Material. Doch trug ich Bedenken, das ganze mir übergebene Material zu zerstückeln, um anderen Untersuchern Exemplare freizuhalten. Ein weiteres, auf statistischem Wege zu verfolgendes Studium der sich hier erhebenden Fragen wird sich wohl erst bei Gewinnung eines umfangreicherem Materials ermöglichen lassen, falls die ganze Erscheinung für diese Kolonie typisch und nicht eine einmalige Erscheinung ist. Da Cajon de Plomo in der Nähe von Santiago liegt, dürfte sich eine weitere Verfolgung dieser Angelegenheit leicht ermöglichen lassen.

Das Männchen, das der folgenden Beschreibung zugrunde liegt, ist die 2000 μ lange Form, die dem Typus entsprechen dürfte. Die Flügel des letzten Thoraxsegmentes überragen das 1. Abdominalsegment nur ganz wenig, sind also wesentlich kürzer als die des Weibchens. Das 5. Fußpaar zeigt folgenden Bau (vgl. Abb. 3): Beim linken Fuß ist die distale Innenecke des 2. Basale zu einem breiten, großen Stachel ausgezogen. Der Innenast erreicht etwa die Hälfte der Länge des überaus langgestreckten 1. Außenastgliedes. Das Grundglied des Innenastes ist an der basalen Außenseite vorgewölbt und hier mit langen Haaren besetzt. Das 2. Glied dieses Innenastes trägt am Ende ein winziges Dörnchen. Das

1. Außenastglied trägt basal einen Kamm langer Haare auf der Fläche und an der Innenkante einen Saum kurzer Haare, der sich aber nur über die proximalen zwei Drittel dieser Kante erstreckt. Das 2. Glied trägt nahe der Basis an der Innenseite einen zahnartigen Vorsprung.

Beim rechten Fuß ist die basale Innenecke des 2. Basale ebenfalls mit einem breiten Dorn besetzt. Der dreigliedrige Innenast hat etwa die halbe Länge des 1. Außenastgliedes. Das Endglied trägt wieder ein winziges Dörnchen an der Spitze. Das dritte, klauenförmige Außenastglied trägt nahe der Basis an der Innenseite einen Zahnvorsprung ähnlich wie das 2. Außenastglied beim linken Fuß. Dieser zwei Zahnfortsätze wegen habe ich für die vorliegende Art den Speziesnamen *dentifera* gewählt.

II. *Tigriopus angulatus* von Cajon de Plomo als Vertreter einer marinen Harpacticidengattung im Süßwasser.

In Gesellschaft der eben beschriebenen *Boeckella dentifera* fand sich nicht selten in beiden Geschlechtern ein Harpacticide, den ich mit Rücksicht auf sein Vorkommen im Süßwasser für eine *Harpacticella* hielt. Aber die Untersuchung des Männchens ließ an dem Bau des Endopoditen des 2. Fußes erkennen, daß die Gattung *Harpacticella* nicht in Frage komme, wohl aber zeigte sich eine so weitgehende Übereinstimmung mit der kürzlich von Karl Lang beschriebenen Art *Tigriopus angulatus*, daß ich dafür halte, die vorliegende Form sei lediglich eine Rasse der genannten Art. Nach Langs Darstellung sind bisher drei sichere Arten von *Tigriopus* beschrieben worden, nämlich der bekannte europäische Rock-pool-Copepode *T. fulvus*, dann der von Campbell 1930 beschriebene *T. triangulus* und der bisher nur von der südlichen Hemisphäre bekannte *angulatus*; der von Franz-Josefs-Land beschriebene *T. incertus* Smirnov gehört nach Lang nicht zu dieser Gattung.

Wie erwähnt, ist die Gattung *Tigriopus* marin, doch zeigt wenigstens der europäische *fulvus* eine außerordentliche Toleranz gegenüber weitgehenden Salzgehaltsschwankungen. In den Rockpools von Istrien, in denen reines Regenwasser mit konzentrierter Salzlösung wechselt, ist er der einzige Vertreter der Copepodenfauna. Um so überraschender ist es, daß diese Art trotzdem nirgends in die Binnenwasserfauna eindrang, sondern an die Meeresküste gebunden blieb. Und ebenso ist daher das Vorkommen eines Vertreters dieser Gattung in einem über 3000 m hoch gelegenen Andensee sehr überraschend. Zudem spricht nichts für einen eventuellen Salzgehalt dieses Gewässers. Das Vorkommen der *Boeckella dentifera* sowie eines Exemplares einer *Pedalia*-Art, die nicht zu der in salzigen Wässern gern auftretenden *fennicum*-Gruppe

gehört, sondern nach dem Kieferbau eher zu *mira*, läßt vermuten, daß die Fundstelle von Cajon de Plomo reines Süßwasser ist. Vielleicht ist das abweichende Milieu Ursache der Differenzen, die zwischen der Beschreibung LANGS[2] und diesen Exemplaren bestehen und die hier kurz besprochen werden mögen.

Bei der neungliedrigen Antennula überragt bei unseren Tieren der Riechkolben des 4. Gliedes das Antennenende ein wenig, während LANG ihn etwas kürzer abbildet. Die Längenverhältnisse der Glieder und deren Beborstung decken sich gut mit der von LANG gegebenen Abbildung. Für die 2. Antenne gibt LANG einen viergliedrigen Nebenast an; bei unserer Form ist die Trennung des letzten Gliedes so undeutlich, daß man den Nebenast als dreigliedrig bezeichnen möchte. Zwei Borstenkränze an der Basis des Grundgliedes, die auf der Abbildung LANGS fehlen, dürften dort nur übersehen sein. Die Bewehrung der Abdominalsegment eund der Furka stimmt in beiden Fällen überein. Vom 1. Beinpaar gibt LANG keine Abbildung, sondern nur eine Beschreibung, die sich in allen wesentlichen Punkten mit unserem Befund deckt. Nur sagt LANG vom Endopoditen: »Das 2. Glied ist sehr kurz und ohne Bewehrung. Das Endglied ist auch kurz . . . und trägt an der Spitze eine Klaue und eine vom inneren Rande ausgehende, unbefiederte Borste.« In dieser Hinsicht ergeben sich, wie unsere Abb. 5 zeigt, einige unwesentliche Differenzen. Von den folgenden Beinpaaren zeigt das 5. insofern eine kleine Abweichung, als bei unseren Tieren das Basalglied mehr verlängert und schmäler ist als bei der LANGschen Abbildung. Aber die Bewehrung ist wieder völlig gleich. Die hier und im folgenden zum Vergleich herangezogenen Abbildungen hat LANG nicht in der oben zitierten Arbeit veröffentlicht, sondern in einer vorläufigen Mitteilung, die unter dem Titel »Zwei neue Brackwasserharpacticiden von den Macquarie-Inseln« in Kungl. Fysiografiska Sällskapets i Lund Förhändlingar **3** (1933) erschienen ist. In der oben zitierten Hauptarbeit aber gibt er ein Bild des weiblichen Genitalfeldes, dessen Bau durch die Arbeiten KLIES als besonders wichtig für diese Abteilung der Harpacticiden betont wurde. Auch hier findet sich im wesentlichen Übereinstimmung, und die verschiedenen kleinen Differenzen sind wohl leicht durch ungleiche Quellungszustände der den Zeichnungen zugrunde liegenden Objekte zu erklären. Bei beiden Bildern kehrt auch die schräg von

[2] Marine Harpacticiden von der Campbell Insel und einigen anderen südlichen Inseln. Lunds Universitets Arsskrift **30** (1934).

vorn außen nach hinten medianwärts gerichtete Dornenreihe im vorderen Teil des Genitalsegmentes wieder.

Von den Beinpaaren sind zur Kennzeichnung einer Art vor allem hier das 2. und 5. von Wichtigkeit. Vom 2. Bein sagt Lang: »Der Endopodit reicht bis zum 3. Glied des Exopoditen. Das 1. Glied ist kurz und trägt eine innere, befiederte Randborste. Am äußeren Rande sitzen einige Dornen. Das 2. Glied läuft am äußeren und inneren Rande in einen Dorn aus. Der innere Dorn ist in seiner unteren Hälfte befiedert. Der äußere Rand bildet einen scharfen Winkel. Das 3. Glied ist schmal und sitzt zwischen den beiden Dornen des vorigen Gliedes eingekeilt.« Alle diese Angaben treffen, wie ein Vergleich der Abbildungen ergibt, auch für unsere Form zu, so daß ich Langs Beschreibung wörtlich übernehmen konnte.

Nur folgende kleine Unterschiede wären zu vermerken. Während Lang am Außenrand des 1. Gliedes nur 3 Dornen zeichnet, zieht bei unserer Form eine Reihe von mindestens 10 Dornen an dem Rande entlang. Da sie aber weiter oben auf die Fläche übergreift, wird sie, wenn das Bein von der anderen Seite betrachtet wird, wie es bei Langs Zeichnung der Fall ist, in ihrem größeren proximalen Teil unsichtbar und entgeht so der Beobachtung. Einige längere Haare am proximalen Teil des Innenrandes können bei Lang übersehen worden sein. Der lange Dorn, in den die distale Innenecke des 2. Gliedes ausläuft, trägt bei unserer Form einerseits lange Fiederborsten, andererseits kurze derbe Stachelchen. Der unbewehrte Fortsatz, in den die distale Außenecke dieses Gliedes ausgeht, ist bei Lang so lang wie das Endglied, bei unserer Form ein gutes Stück länger. Der scharfe Winkel, den der Außenrand des 2. Gliedes bildet, ist nicht so scharf ausgeprägt, wie die Figur von Lang zeigt, aber immerhin erkennbar. Beim 5. Fuß fällt auf, daß die einzige Borste, die das Basale trägt, bei unserer Form viel kürzer ist als bei der von Lang beschriebenen.

Zum Schluß sei noch auf das Bild der geographischen Verbreitung des *Tigriopus angulatus* Lang ohne Rücksicht auf die Milieuverhältnisse der Fundstellen das Augenmerk gelenkt. Diese Art ist nach Langs Bericht bisher bekannt von: Tasmanien, Mündung des Brown River, Macquaria-Insel und Detroit de Gerlache. Man sieht, daß das neue, von Prof. Rahm entdeckte Vorkommen die direkte Fortsetzung einer Linie bildet, welche die bisher bekannten Fundstellen verbindet und welche die bekannte, von allen Tiergeographen postulierte Verbreitungslinie darstellt, die den Faunenaustausch zwischen der australischen Region über die Westantarktis nach Südamerika vermittelt haben muß.

Die Dauer des jährlichen Auftretens von Lepidurus apus (L.).

Von Prof. Dr. Erich Hesse, Zoolog. Museum Berlin.

Eingeg. 20. August 1935.

Schon wiederholt wurde von mir darauf hingewiesen (5—9), daß die Angabe verschiedener Autoren, *Lepidurus apus* komme nur bis Ende April vor, unzutreffend ist, daß vielmehr die Dauer des Auftretens mindestens bis Ende Mai anzusetzen sei.

Die Angabe bezüglich April als Abschluß der Erscheinungszeit ist zurückzuführen auf eine 1877 erschienene Arbeit von F. Brauer (3), in der er über seine Laboratoriumszuchten von Phyllopoden näher berichtet und für unsere Art bemerkt (l. c. S. 588): »Der entwickelte *Lepidurus productus* verträgt nur eine Temperatur zwischen 0° und +14° R. Steigt dieselbe weiter, so kommen die Thiere zur Wasserfläche, nehmen Luft unter den Schild und sterben gewöhnlich in dieser Position.« Auch in einem späteren, 1891 veröffentlichten Vortrag kommt der Autor nochmals auf diese Verhältnisse zu sprechen und sagt (4, S. 27): »... die Thiere ertragen keine hohe Temperatur des Wassers, ihr Optimum liegt bei +10° R (13° C). Man findet sie daher nur im ersten Frühjahre ...« Rund 10 Jahre später hat auch sein Namensvetter A. Brauer im Laboratorium Zuchtversuche unternommen und teilt nach geraumer Zeit unter anderem mit (2, S. 187): »Es war gleich, ob ich im Sommer bei großer Hitze oder im Winter bei starkem Frost, so daß ich nur mit einem Beil mir die Stücke Erde heraushauen konnte, mir Material holte und mit Wasser übergoß, stets wurden die Nauplien nach 12—24 Stunden frei und entwickelten sich normal weiter.« Dabei wird nun leider nicht gesagt, unter welchen Temperaturen dies im Laboratorium vonstatten ging! — Auf die Laboratoriumszuchten und -versuche von F. Brauer haben einige neuere Autoren in ihren zusammenfassenden Arbeiten zurückgegriffen; sie sollen der Zeitfolge nach wörtlich zitiert werden. Wolf, 1908 (12, S. 132): »In Mitteleuropa erscheint *Lepidurus* Ende Februar oder Anfang März als Nauplius, um schon im April wieder zu verschwinden. Nur besonders kühle, schattenreiche Fundorte ermöglichen sein Auftreten bis in den Mai ... Ich konnte auch konstatieren, daß nur in Einzelfällen Wassermangel die Tiere zum Absterben brachte, viel häufiger waren es Temperatursteigerungen, die ihr Eingehen herbeiführten, und Brauer hat auf experimentellem Wege nachgewiesen, daß *Lepidurus apus* L. nicht über 15° C Wassertemperatur ertragen kann«; ferner l. c., S. 138: »Die genannten Kaltwasserformen trifft man schon Mitte März oder Anfang April als vollständig erwachsene Individuen. Sie fristen ihr Leben so lange, bis die Frühlingssonne den Aufenthaltsort über 15° C erwärmt, was dann das rasche Eingehen dieser beiden Vertreter zur Folge hat« [nämlich *Lepid. apus* und *Chiroceph. grubii*]. — Keilhack, 1909 (10, S. 8) nur ganz kurz: »Mitte März, Anfang April. Die Nauplien schon im Februar, die letzten Stücke Ende April.« — Endlich Spandl, 1925 (11, S. 21): »Wolf hat vor einigen Jahren die Euphyllopoden nach ihrem Auftreten in Kalt- und Warmwasserformen eingeteilt, doch zeigen sich häufig Fälle, wo die Einteilung vollkommen versagt. Es hängt dies offenbar mit dem jeweiligen Klima und der Zeit der Wasser-

führung der Tümpel zusammen. Durchführen läßt sie sich aber wohl für die beiden deutschen Apodiden. *Lepidurus apus* L. ist nach Wolf ein Vertreter der Kaltwasserformen, dessen Nauplien schon im Februar in meist moorigen Tümpeln erscheinen und dessen Geschlechtstiere spätestens Ende April bei einer Wassererwärmung auf etwa 15° C absterben ...« — Wolf ist mithin der einzige, der ein Vorkommen »bis in den Mai« zugibt. 1893 hat indessen auch schon Braem gelegentlich der Bearbeitung der Vorräte des Breslauer Museums entsprechend mitgeteilt (1, S. 181 u. 185): »Was zunächst den *Apus productus* anbelangt, so habe ich nur unter den im Mai[1] 1867 gesammelten Thieren beide Geschlechter nachweisen können. Unter 35 großen Exemplaren von 19—25 mm Schildlänge fanden sich drei Männchen.« (Umgegend von Breslau.) Ferner entfiel auch das 1898 von mir bei Leipzig gefundene ♂ ebenfalls in den Mai, und zwar den 14. 5. (♂ von *Lepid. apus* sind in Deutschland bisher nur bei Breslau, Leipzig und Berlin gefunden worden; 1, 2, 5—9). — Für eine anderweite faunistische Zusammenstellung über einige Phyllopoden der Mark habe ich kürzlich auch das *Lepid. apus*-Material unseres Museums, das mir Kollege Schellenberg freundlicherweise überließ, durchgesehen und dabei folgendes feststellen können. Von 18 Behältern genauer datierten märkischen Alkoholmaterials, das fast durchweg der näheren Umgegend Berlins entstammt, enthalten nur 2 solches aus dem April, 16 dagegen aus dem Mai, wobei sich unter letzteren 5 Behälter mit je ca. 100—200 kaum erst halbwüchsigen Individuen befinden, während das Aprilmaterial nur 30 Stück beträgt; also ein geradezu erdrückendes Resultat zugunsten des Mai. Die spätesten Daten sind der 19. u. 20. 5. 1888 (Neu-Trebbin, Oderbruch) und der 21. 5. 1898 (Westend); die übrigen verteilen sich auf: 1., 3., 5. (2 mal), 6. (3 mal), 8. (2 mal), 9. (2 mal), 10. u. 12. Mai. — Der späteste Termin, an dem ich selbst *Lepidurus* in der freien Natur lebend erbeuten konnte, war bisher der sehr heiße 26. 5. 1931, Brieselang b. Spandau (9).

Wider Erwarten spät konnte ich ihn aber ebendort 1935 feststellen, nämlich noch am 11. Juni, so daß ich im ersten Augenblick trotz des für ihn ungeeigneten Biotops an *Triops cancriformis* (Bosc), der um diese Jahreszeit auftritt, dachte. Es war dies jener enorm heiße Tag, wo 35° C im Schatten und mehrere 40° in der Sonne, je nach Intensität der Bestrahlung, herrschten. Die Tiere fanden sich in ca. 6—8 »Reliktentümpeln«, von denen einige ganz oberflächlich noch miteinander in Verbindung standen, die ferner alle nur noch ca. $1^1/_2$—2 m Durchmesser hielten und deren freier Wasserstand an den tiefsten Stellen höchstens nur noch 10 cm betrug. Es sind die tiefstliegenden Tümpel des Gebietes, die je nach dem Stand des Grundwassers erst im Juli und August versickern, soweit in nassen Jahren überhaupt ein vollständiges Versickern stattfindet; alle übrigen Gräben und Tümpel waren bereits trokken gefallen. Ich zählte in den einzelnen Tümpeln je mindestens 30—50 Stück — ein Teil von ihnen kroch wie immer zeitweilig unter dem locker liegenden alten Laub hindurch, weshalb es sich nur um Mindestzahlen handeln kann —, so daß also im ganzen noch mehrere 100 Stück vorhanden waren; bei Zugriffen hatte ich öfters 4—6 Stück zugleich in der Hand. Die Größenverhältnisse schwankten von noch etwa dreiviertelwüchsigen Individuen, die z. T. aber auch schon Eier in den Kapseln des 11. Beinpaares trugen, bis herauf zu

[1] Von mir gesperrt!

wahren Riesen von ♀. Trotz der erdrückend heißen Sonnenglut, die auch die Tümpel direkt bestrahlte und deren Temperatur daher natürlich nicht nur 15° betrug, sondern je nach »Tiefe« dieser seichten Pfützen sich etwa zwischen 25—30° bewegte, so daß sogar die schon reichlich überhitzten Hände das Wasser beim Hineingreifen noch als ganz warm empfanden, — fühlten sich diese noch überaus zahlreichen »Kaltwasser«-Exemplare in dem »Warmwasser« augenscheinlich durchaus wohl und verrieten in keinerlei Weise ein irgendwie abweichendes abnormes Verhalten, geschweige denn gar, daß sie in der von F. Brauer geschilderten, schon oben zitierten Weise an die Wasseroberfläche gekommen wären, um dann bald abzusterben; sie schwammen im Gegenteil durch die Tümpel oder krochen auf der alten Laubdecke des Bodens oder in diese hinein, in nichts anders, als wie sie es in der Märzensonne des Frühlings tun. (Gleiches konnte ich auch früher schon an heißen Maitagen feststellen; 5—9.) In diesen Tümpeln konnte ich auch nicht ein einziges totes Stück finden, und selbst angenommen, daß letztere bald von den noch lebenden aufgefressen worden wären, so hätte man doch bei dem noch massenhaften Vorkommen auf ganz engem Raum immer wieder absterbende finden müssen oder wenigstens deren ausgefressene Chitinreste, falls die Tropenhitze merklichen Einfluß gehabt hätte; aber das gerade Gegenteil war der Fall, denn es hatten mindestens schon die ganze vorhergehende Woche ähnlich heiße Temperaturen geherrscht, so daß also die Tiere schon längere Zeit derartige Hitze ohne Schaden ertragen hatten. Sie werden wohl auch noch ein paar Tage weitergelebt haben, solange das durch die Glut immer mehr verdunstende und versickernde Wasser noch hinreichte; erst am 18. 6. konnte ich jedoch das Gebiet wieder aufsuchen, fand aber nun in der Tümpelgruppe, deren Wasserstand sich durch inzwischen gefallene Regengüsse wieder gehoben hatte, trotz mehrstündigem Suchens nicht ein einziges Stück mehr. — Im übrigen steht obiger Nachweis des Vorkommens im Juni nicht ganz vereinzelt da; wie schon früher mehrfach zitiert (5, 8, 9), befand sich im Zoologischen Museum Leipzig aus älterer Zeit ein Glas mit mehreren Exemplaren und der Fundortsbezeichnung »Gaschwitz b. Leipzig i. Juni«, leider also ohne Jahresangabe und genaues Monatsdatum, der Etikettierung nach aber bereits dem vorigen Jahrhundert entstammend.

Erscheint es schon im Mai, besonders dessen zweiter Hälfte mit ihrem oft schon sehr heißen Wetter, recht widersinnig, bei *Lepidurus* von einer Kaltwasserform zu reden, so trifft dies natürlich in noch bei weitem höherem Maße für solche Fälle im Juni zu. Ich hatte daher auch unlängst an anderer Stelle vermerkt (9), daß es sinngemäßer sei, bei unseren beiden deutschen Apodiden, *Lepid. apus* und *Triops cancriformis*, nicht von einer Kalt- und einer Warmwasserform zu reden, sondern von einer Früh- und einer Spätform, dies um so mehr, als die Arten der »Kaltwasserform« *Lepidurus* im Hinblick auf Europa nicht im arktischen, sondern im Mittelmeergebiet (Nordafrika) eine außerordentliche Verbreitung erreichen, wo mehrere Arten in Syrien und dem ganzen Nordrand von Afrika vorkommen (z. B. *Lepidurus lubbocki*, *L.*

numidicus u. a.), in subtropischen Regionen also, wo man doch nur Warmwasserformen erwarten sollte. Unser *Lepidurus apus* denkt gar nicht daran, nach Laboratoriumsschema F alljährlich Ende April bei 15° abzusterben, vielmehr richtet sich seine Entwicklung und ihr Abschluß ganz nach dem Eintritt des Frühjahrs und der weiterhin folgenden Witterung. Haben wir ein sehr zeitiges Frühjahr und entsprechend förderliches Wetter, so kann es natürlich vorkommen, daß die Kruster schon Ende April ihre Entwicklung abgeschlossen haben und verschwinden; zieht der Frühling aber erst spät ein, dann auch je nachdem Hinausschiebung der Verhältnisse.

Ein typisches Beispiel für extreme Verzögerung der Entwicklung war der berüchtigt kalte Winter 1916/17; die strenge Kälte setzte zwar erst um Mitte Januar 1917 ein, hielt aber dann bei Temperaturen von ca. 10—25° durch bis etwa Ende April, so daß also in diesem Falle die ganze Entwicklung überhaupt erst in den Mai fiel; aber gerade in diesem Jahr war *Lepidurus* an seinen alten Fundplätzen meist massenhaft den ganzen Mai hindurch zu finden, dessen beständiges Wetter sich nun sehr förderlich auswirkte (8).

Niemand wird den Wert von Laboratoriumsexperimenten in Abrede stellen, indessen zur Klärung faunistisch-ökologischer Verhältnisse können sie wohl Hilfsmittel, aber nicht Alleinmittel sein, denn maßgebend allein sind nur die Zustände in der freien Natur; es muß natürlich die nötige Ausdauer vorhanden sein, alljährlich immer wieder die diesbezüglichen Vorgänge draußen nachzuprüfen. Im vorliegenden Falle wird zweifellos auch die chemische Beschaffenheit des Wassers von großem Einfluß auf das Leben sein. Um dies zu erkennen, braucht man ja nur die moorigen Tümpel mit der vermulmenden Bodenschicht alten Laubes usw. zu betrachten, die außerdem noch ständig mit der Zirkulation des Grundwassers in Verbindung stehen. Wenn daher F. Brauer (4, S. 31) für »Zimmerzuchten« am besten »Regenwasser oder filtriertes Schneewasser oder destilliertes Wasser« empfiehlt, so dürften wohl derart künstliche Wässer zumindest nicht bei allen Phyllopoden, ganz besonders aber nicht für die Dauer, den natürlichen Bedingungen entsprechen. Es ist daher leicht möglich, daß das vorzeitige Absterben der Lepiduren schon bei 15° in den Laboratoriumszuchten F. Brauers auf den Mangel chemischer Agentien zurückzuführen ist, die das Moorwasser der freien Natur enthält und die als Äquivalente den Tieren bei höher ansteigenden Temperaturen weitere Entwicklung und weiteres Leben ermöglichen. Auch mögen bei älteren Stadien die Nahrungsverhältnisse, namentlich zur vorgeschrittenen Jahreszeit Mai/Juni, in der Natur andere sein, was

sich bei höheren Temperaturen ebenfalls wieder lebenerhaltend auswirken könnte. Erwiesen ist jedenfalls, daß die Temperatur in der freien Natur nicht den Ausschlag gibt, sonst würden ja die vielen Befunde aus dem Mai, ganz besonders aber die vom Juni, wo die Kruster noch zu Hunderten von Individuen ohne Schaden wochenlang bei tropenähnlichen Temperaturen gediehen, ein Ding der Unmöglichkeit sein.

Daß es sich hierbei nicht etwa um eine Neuanpassung an wärmere klimatische Verhältnisse seit F. Brauers Zeiten handelt — Erscheinungen, wie wir sie z. B. in entgegengesetzter Richtung während der letzten 50 Jahre bei einigen Vögeln, nämlich Übergang vom Zug- zum Strich- oder Standvogel, haben verfolgen können —, wird schon durch die sehr zahlreichen Belegstücke unseres Museums (s. oben) aus dem Mai, beginnend schon mit der Mitte der 80er Jahre v. J., bewiesen, noch mehr aber durch die ebenfalls zitierte Angabe Braems, nach der also bereits im Mai 1867 bei Breslau 35 Exemplare gefangen und in das dortige Zoologische Museum eingeliefert wurden (l. c., S. 181 u. 185), was mithin schon fast 70 Jahre zurück und noch 10 Jahre vor der ersten diesbezüglichen Veröffentlichung F. Brauers liegt. Auch für den Juni sind bereits Belege aus alter Zeit in den auch schon oben erwähnten Exemplaren des Zoologischen Museum Leipzig gegeben.

Ganz unzutreffend ist schließlich die Angabe F. Brauers (4, S. 28), daß »die *Lepidurus*-Arten erst in den Nachmittagsstunden aus ihren Verstecken am Grunde hervorkommen«; jeder auch nur einigermaßen mit den natürlichen Verhältnissen Vertraute weiß, daß man unseren *Lepidurus* zu jeder Stunde findet.

Am Ende muß noch hervorgehoben werden, daß all das, was wir für *Lepidurus apus* in der freien Natur festgestellt haben, auch für *Chirocephalus grubii* Dyb., unsere andere sogenannte »Kalt«-Wasserform, gilt, den man aber ebenfalls in jenes künstliche »Schema« zwängte, und worüber in der zitierten Literatur nachgelesen werden kann. Zwar habe ich diese Art bisher noch nie im Juni gefunden, aber bis Ende Mai ist sie ebenfalls vorhanden, und man sieht dann auch bei ihr in größeren tiefen Tümpeln wahre Riesenexemplare. Ende Mai habe ich fast immer nur noch ganz alte große ♀ gefunden, ♂ aber fast gar nicht mehr oder doch bei weitem seltener. — Schon zweimal, 1916 und 1920, fand ich ganz kleine Jungtiere von *grubii* bereits in der zweiten Januarhälfte (8 und 9).

Bei dieser Gelegenheit sei endlich noch bemerkt, daß Spandl (11, S. 20) bei Aufzählung der Fundorte dieser Art das große reiche Fundgebiet bei Leipzig nicht erwähnt hat; es erstreckt sich, mit den südlich von Leipzig gelegenen Auenwäldern beginnend, durch die Flußauen nordwestlich bis Merseburg, worauf in der Literatur schon mehrmals hingewiesen wurde (5 u. 8).

Literatur.

1. Braem, F., Bemerkungen über die Gattung Apus. Z. wiss. Zool. **56** (1893) 165—187.
2. Brauer, A., Männchen von Apus (Lepidurus) productus. Sitzber. Ges. Naturf. Freunde Berlin **1914**, 186—187.
3. Brauer, F., Beiträge zur Kenntnis der Phyllopoden. Sitzber. K. Akad. Wiss. Wien, Mathem.-Naturw. Kl. **75** (1877) 583—614.
4. — Das organische Leben in periodischen Wassertümpeln. Vorträge Ver. Verbreitg. naturw. Kenntnisse Wien **31** (1891) H. 6.
5. Hesse, E., Beobachtungen und Aufzeichnungen über Evertebraten und niedere Vertebraten. Natur u. Haus **17** (1908/09). H. 8—16; Phyllopoden: 139—141.
6. — Zum Vorkommen der Männchen von Apus (Lepidurus) productus L. Zool. Anz. **45** (1915) 260—262.
7. — Abermaliges Vorkommen der ♂ von Apus (Lepidurus) productus L. Ebenda, S. 631—632.
8. — Über einige faunistische Vorkommen aus dem Leipziger Gebiet. Ebenda **51** (1920); Phyllopoden: S. 259/260.
9. — Kleinere Beiträge zur Arthropodenfauna der Mark. Märk. Tierwelt **1** (1935); Phyllopoden: S. 105/106.
10. Keilhack, L., Phyllopoda. In: Brauer, A., Die Süßwasserfauna Deutschlands, H. 10, 1909.
11. Spandl, H., Euphyllopoda. In: Schulze, P., Biologie der Tiere Deutschlands, Teil 14, 1925.
12. Wolf, E., Die geographische Verbreitung der Phyllopoden, mit besonderer Berücksichtigung Deutschlands. Verh. Deutsche Zool. Ges. 18. Jahresversammlg. **1908**, 129—140.

Beschreibung neuer Dekapoden-Formen aus dem Japanischen Meer.

Von S. Kobjakova.

(Aus dem Hydrobiologischen Laboratorium der Staatsuniversität zu Leningrad.)

(Mit 4 Abbildungen.)

Eingeg. 4. Juni 1935.

Sclerocrangon robustus sp. n.

Diese Art ist eine der in dem Japanischen und Ochotskischen Meer verbreitetsten Arten. Ein Vergleich mit den in der Literatur bekannten *Sclerocrangon*-Arten zeigte, daß sie eine neue Art darstellt, die ich *Sclerocrangon robustus* benenne.

Der Carapax ziemlich dick, der Vorderrand ist bewehrt mit einem antennalen Dorn und einem stärkeren und spitzeren pterygostomialen Dorn. Der Dorsalkamm beginnt vom Hinterrande des Carapax, im hinteren Viertel schwach bemerkbar, und geht direkt in das Rostrum über. Das Rostrum selbst ist überaus eigenartig und in zwei Hälften geteilt: eine obere und eine untere. Die obere wird durch eine Verlängerung des Dorsalkammes gebildet, dornartig zugespitzt, erhebt sich unter einem Winkel von 45°; die

untere ist dicker, abgerundet, mehr vortretend, im Querschnitt dreieckig, mit einem abwärts gerichteten Kiel. Die untere Hälfte ist breiter als die obere und umgibt sozusagen die letztere, eine deutliche Rinne bildend. Der Dorsalkamm trägt etwas hinter der Mitte des Carapax einen schwachen zugespitzten Dorn. Die Anlage eines zweiten Dornes kann man manchmal in Form eines sehr schwachen Höckers in der Mitte des Carapax beobachten. Von der Orbitalhöhle verläuft rückwärts ein etwas aufwärts gebogener Kamm, der zusammen mit der im hinteren Viertel des Carapax deutlichen Rinne die dorsale Oberfläche des Carapax scharf begrenzt. Seitlich vom dorsalen Kamme verläuft je ein kurzer Kamm, die mit einem Dorn enden. Der nächste Seitenkamm endet ebenfalls wie der vorhergehende mit einem Dorn,

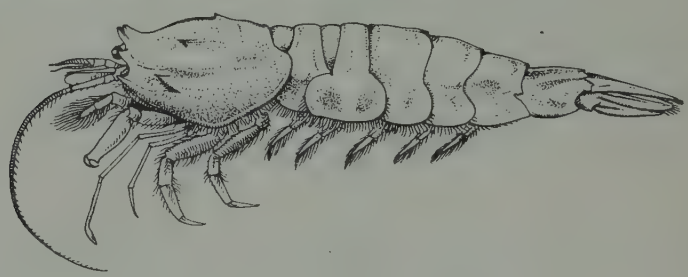


Abb. 1.

doch ist der Dorn stärker. Und der letzte Kamm schließlich liegt in der vorderen Hälfte des Carapax, etwas vor dem vorhergehenden Dorn beginnend; dieser Kamm ist etwas abwärts gebogen und geht vorn unmittelbar in den pterygostomialen Dorn über. Die Oberfläche des Carapax ist mit kleinen Poren und kleinen Härchen besetzt, die an den Seitenrändern des Carapax besonders deutlich sind. Der untere Teil des Carapax ist etwas abwärts gebogen und verdeckt die Basis der Vorderfüße. Die Augenstiele sind kurz, überragen in ausgestrecktem Zustand etwas die untere Rostralhälfte; gewöhnlich treten die Augen nur etwas aus der Orbitalhöhle vor. Der innere distale Rand des Augenstieles trägt einen etwas zugespitzten Höcker. Der Antennularstiel ist lang, erreicht nicht das distale Viertel des Scaphoceriten. Das 1. Glied ist gleich der Gesamtlänge der zwei folgenden; 1. und 2. Glied mit je einem Dorn am distalen Außenrande; 3. Glied sehr kurz, 2 mal kürzer als das 2. Glied, mit Dorn in der Mitte des distalen Randes. Der Außenrand aller drei Glieder ist mit Büscheln langer Härchen versehen. Stiloceriten von unregel-

mäßig dreieckiger Form, zugespitzt, erreichen das distale Ende des 1. Gliedes (doch nicht den Dorn); Geißeln kurz; die äußeren länger als die inneren. Der Antennalstiel erreicht das Ende der Scaphoceriten. Die Scaphoceriten mit schwach gebogener Außenrippe und gebogenem Innenrand. Der Lamellarteil überragt den Außendorn. Der innere Rand ist mit langen Härchen besetzt. Geißeln besitzen ebenfalls Härchen an den Rändern. Äußere Maxillarfüße mit Basecphysen überragen um die halbe Länge des letzten Gliedes die Scaphoceriten. Die letzten zwei Glieder sind ganz flach und an den Rändern reich mit langen Härchen besetzt. Bei größeren Exemplaren reicht das 1. Fußpaar über die Scaphoceriten, bei jüngeren ist es etwas kürzer. Die Schere ist $2^1/_2$ mal so lang wie breit (die Breite am unteren erweiterten Teil). Der 2. Pereiopod dünn, kürzer als der 1., endet mit einer dünnen, schwachen Schere. Der 3. Pereiopod dünn, etwas kürzer als der 2., reicht ungefähr bis zum Ende des Scaphoceriten. Der 4. Pereiopod überragt die Mitte der Schere des 1. Pereiopoden, der obere Rand trägt dünne lange Härchen. Dactylus glatt, flach, zum Ende verengt, mit fast geradem Innen- und bogenartig gekrümmtem Außenrande. Propodus längs dem oberen und unteren Rande dicht mit Härchen besetzt; Dactylus etwas kürzer als der Propodus. Das 5. Fußpaar kürzer, erreicht das distale Ende des Carpus des 4. Pereiopoden und ist gänzlich härchenfrei. Die zwei 1. Abdominalsegmente sind glatt, das 3. Segment im hinteren Teil fast in einer Geraden wie abgeschnitten und gar nicht auf dem 4. Segment aufliegend. Das 3., 4. und 5. Segment mit dorsalem Kamm, am stärksten am 5. und schwächer an den zwei 1. Segmenten. Das 4. und 5. Segment besitzen an den Seiten noch je einen unregelmäßigen Kamm. Das 6. Segment $1^1/_2$ mal länger als das fünfte, kurz und dick. Seine Breite etwas geringer als die Länge. An der dorsalen Oberfläche des 6. Segmentes 4 Kämme, die durch Rinnen getrennt sind. Das Telson entspricht der Länge nach den zwei letzten Segmenten des Abdomens, ist dreieckig verlängert mit zwei seitlichen gehobenen Kämmen und einer Rinne dazwischen. Der hintere Rand endet mit einer Spitze;

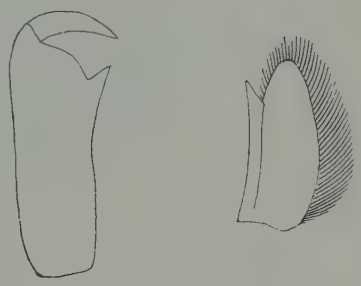


Abb. 2.

drei Paar seitlicher schwacher Dorne. Uropoden kürzer als Telson. Die Oberfläche des Abdomens ebenfalls mit kleinen Poren besetzt als beim Carapax. Die Ecken der Epimeren (Pleuren) der ersten vier Abdominalsegmente rund, die hinteren Ecken des 5. und 6. Segments in einen Dorn ausgezogen; bei jungen Exemplaren enden manchmal auch die Epimeren des 4. Segments in einem schwachen Dorn. Der größte Durchmesser der Eier beträgt 2.2 mm; die Anzahl der Eier ist verhältnismäßig gering: 20—25. ♀ mit Eiern angetroffen vom Juli bis September.

Verbreitung: Japanisches Meer von der Bucht Peters des Großen nach Norden bis zu 50° n. Br., in Tiefen von 70—1380 m. — Ochotskisches Meer im nordwestlichen Teil, in der Umgegend von der St.-Jonas-Insel, in Tiefen von 50—515 m. (St. 244, 248, 246, 250, 24./III., 23./VI., 25./II., 23/IV.)

Das größte Exemplar ist 60 mm lang.

Maße: Länge des Carapax und Rostrums 16.1 mm,
Länge des Abdomens 32.5 mm,
Länge des Telsons 11.3 mm,
Länge des Scaphoceriten 4.5 mm.

Spirontocaris brevidigitata sp. n.

Im Material von Dekapoden des Japanischen Meeres gelang es, einen eigenartigen Vertreter der Gattung *Spirontocaris*, zur Gruppe »*spinus*« gehörig, zu entdecken. Dem Aussehen nach steht er *Spirontocaris lilljeborgii* Danielsen nahe, doch besitzt er einige charakteristische Kennzeichen, die es gestatten, ihn als selbständige Art, die ich als *Spirontocaris brevidigitata* bezeichne, anzusehen.

Der Carapax ist im Vorderteil mit 2 supraorbitalen Dornen bewehrt, von denen der obere etwas hinter dem ersten zurücktritt, und mit einem antennalen Dorn und einem deutlichen pterygostomialen ausgerüstet. Der dorsale Kamm beginnt fast am hinteren Carapaxrand und ist mit 4 Dornen bewehrt. Diese Dorne sind bei ♀ stärker; sehr schwach und geglättet bei ♂; der vordere dieser Dorne ist oft oben fein gezähnt, die übrigen sind glatt, einfach. Rostrum breit, lamellarförmig, bei ♀ etwas kürzer als der distale Rand des Scaphoceriten, bei ♂ erreicht, doch überragt es diesen nicht. Rostrum oben mit 5—7 Dornen bewehrt, die sich allmählich gegen den distalen Rand verkleinern. Bei kleinen Exemplaren sind diese Zähne einfach, bei sehr großen gezähnt. Der Rostralstamm ist dick, fast gerade, nur sein Ende ist schwach

aufwärts gebogen und läuft vorn in eine Spitze aus. Die untere Rostralplatte ist breit und trägt 1—5 Dorne, die im distalen Teil der Platte gelagert sind (bei ♀ beträgt die Anzahl der Dorne 3—5, bei ♂ sind die Dorne schwächer: 1—3). Der Antennulenstiel reicht bis zur Hälfte der Scaphoceriten, nur deren distales Drittel nicht erreichend. Das 2. Glied ist ca. 2 mal länger als das 3., beide mit je einem Dorn am distalen Rande bewehrt. Die dicke Außengeißel überragt um $^1/_4$ ihrer Länge die Scaphoceriten bei ♀, um $^2/_3$ bei ♂; die Innengeißel ist bedeutend länger. Der Antennalstiel erreicht vollständig den distalen Rand des basalen Gliedes des

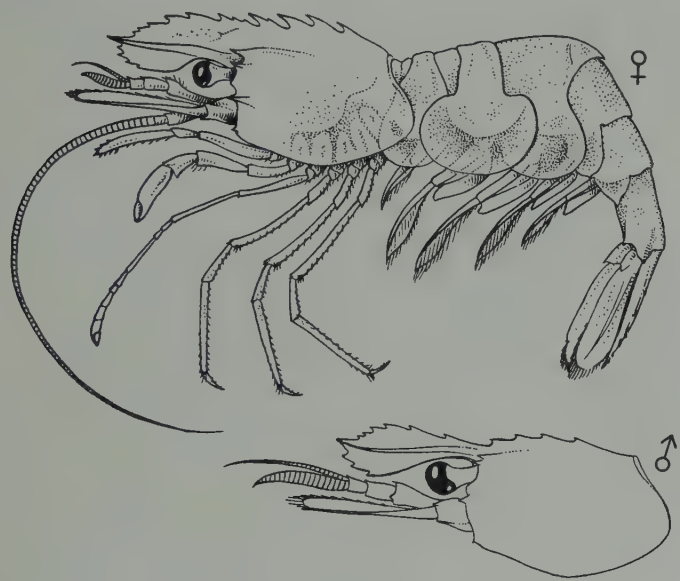


Abb. 3.

Antennularstieles. Die Geißel (Flagellum) ist nicht kürzer als die Gesamtlänge des Tieres. Das basale Glied der Scaphoceriten ist mit 2 Dornen bewehrt, von denen der äußere besonders spitz ist. Die Scaphoceriten erreichen vollkommen den Außendorn des 2. Gliedes des Antennularstieles. Die Scaphoceriten verschmälern sich zum distalen Ende, der Außendorn überragt merkbar den Lamellarteil des Scaphoceriten. Die Maxillarfüße erreichen bei großen ♀ vollkommen oder überragen kaum die Scaphoceriten, bei ♂ und kleinen ♀ sind sie etwas kürzer. Der 1. Pereiopod, mit starker Schere, erreicht nur das Ende des Antennalstieles. Scherenlänge entspricht dem Merus desselben Pereiopoden. Der

2. Pereiopod ist dünn, erreicht vollkommen den distalen Rand der Scaphoceriten, der Carpus ist siebengliedrig, die zwei ersten Glieder sind fast gleich, das 3. ist das längste und entspricht der Länge nach dem 4. und 5. Glied zusammengenommen. Der 3. ist der längste Pereiopod, überragt mit der Länge des Dactylus und $^1/_4$ des Propodus die Scaphoceriten, der Merus ist mit 6—7 Dornen besetzt, der Propodus trägt eine Reihe sehr dünner Dörnchen; der Propodus ist $3^1/_2$ mal so lang wie der Dactylus. Der 4. und 5. Pereiopod sind kürzer, und der letzte erreicht das Ende der Maxillarfüße bei kleinen Exemplaren und ist etwas kürzer bei großen; der Dactylus ist $3^1/_2$—4 mal kürzer als der Propodus. Die Maxillarfüße sind mit Basecphysen und Mastigobranchien versehen; die ersten drei Pereiopoden besitzen ebenfalls Mastigobranchien. Abdomen glatt, das 3. Segment etwas komprimiert, sein Hinterteil in Form eines stumpfen Zapfens über das 4. Segment vorgeschoben. Das 6. Segment ist $1^1/_2$ mal größer als das 5. Die Pleuren der ersten drei Abdominalsegmente mit abgerundetem Unterrand; die Ränder des 4. und 5. Segments enden mit einem Dorn. Telson mit 3—4 Paar Seitendornen und 6 Dornen am unteren Ende.

Geschlechtsdimorphismus deutlich (s. Abb. 3). ♂ kleiner und schlanker als ♀, die Dorne am Carapax schwach ausgebildet, der Rostralstamm ist ganz gerade und tritt stark in Form einer Spitze am distalen Ende hervor; Antennularstiel und Geißel sind verhältnismäßig länger. ♀ mit Eiern angetroffen vom Ende Juli bis Anfang November, öfter im August. Die Eier sind klein, oval, 1.3 mm lang und 0.7 mm breit. Die Eianzahl 520—700 (bei einer Körperlänge von 53 und 60 mm).

Verbreitung: Von der Bucht Peters des Großen nach Norden bis zur Bucht Nelma, in Tiefen von 75—1380 m; in dem Nordteil in geringerer Tiefe als in der Bucht Peters des Großen, wo sie hauptsächlich in großen Tiefen lebt und nur beim Kap Poworotny in einer Tiefe von 126—200 m gefunden wurde.

		♀	♂
Maße:	Gesamtlänge des Tieres	61.0 mm	32.0 mm,
	Rostrumlänge	10.3 „	5.8 „ ,
	Carapaxlänge	13.1 „	6.3 „ ,
	Länge des Scaphoceriten	9.6 „	5.3 „ ,
	Länge des 5. Abdominalsegm.	5.0 „	2.6 „ ,
	Länge des 6. Abdominalsegm.	6.5 „	3.6 „ ,
	Länge des Telsons	10.5 „	6.0 „ ,
	Länge der 2. Pleuren	8.3 „	3.1 „ .

Latreutes foliirostris sp. n.

An einer Station in der Bucht Peters des Großen wurden 1926 zwei Exemplare der Gattung *Latreutes* gefunden. Dem Äußeren nach stehen sie *Latreutes mucronatus* Stimpson nahe, sind aber fraglos mit ihnen nicht identisch und stellen eine neue Art dar, die ich als *Latreutes foliirostris* bezeichne.

Rostrum breit, blattförmig, mit stark ausgebildeter unterer Platte, die an der Basis des Rostrums einen großen runden Vorsprung bildet. Über den Augen ist das Rostrum gebogen, glatt, hebt sich später bogenartig aufwärts und trägt sehr kleine Zähnchen, die sich zum Distalende hin allmählich verkleinern. Die Anzahl der Dorne schwankt zwischen 13—16 oben und 7—9 unten. Spitze des Rostrums zweigeteilt. Rostralstamm gerade, tritt mit

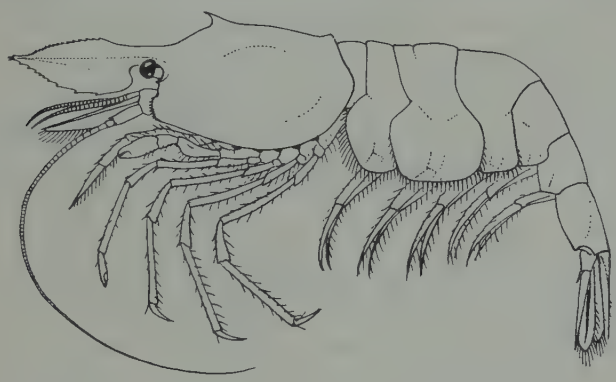


Abb. 4.

der Spitze am distalen Ende des Rostrums hervor. Rostrum etwas kürzer als der Carapax, doch bedeutend länger als die Scaphoceriten. Der Dorsalkamm des Carapax beginnt am hinteren Drittel und ist am vorderen Drittel mit einem scharfen Dorn bewehrt, dem einzigen am ganzen Carapax. Im vorderen Abschnitt ist der Carapax mit einem gut bemerkbaren Antennaldorn versehen, der untere Vorderwinkel ist rund und trägt 8—11 kleiner Dörnchen. Antennularstiel kurz, erreicht das basale Drittel der Scaphoceriten. Das basale Glied so lang wie das 2. und 3. zusammen. Das 1. Glied trägt am äußeren distalen Rande einen langen dünnen Dorn. Die Stiloceriten breit, gerundet, erreichen nicht das Ende des basalen Gliedes. Die äußere Geißel trägt an der Innenseite eine Reihe langer Borsten. Antennalstiel lang, erreicht das Ende des Antennularstieles. Scaphoceriten bedeutend

kürzer als der Carapax; ihre Länge entspricht der Entfernung zwischen dem hinteren Rande des Carapax und dem mittleren dorsalen Dorne; sie sind abgerundet-dreieckig, breit an der Basis, zum distalen Ende stark verengt; der Außendorn des Scaphoceriten überragt bedeutend das Ende des Lamellarteiles. Äußere Maxillarfüße erreichen die Mitte der Scaphoceriten; letztes Glied flach; alle Glieder mit einer Reihe Randborsten besetzt. Der 1. Pereiopod kurz, verhältnismäßig dick, um die Länge des letzten Gliedes kürzer als die Maxillarfüße; Schere stark. Der zweite Pereiopod übertrifft die Maxillipeden um Scherenlänge. Der Carpus des 2. Pereiopods in 3 Glieder geteilt, davon das mittlere sehr lang, nicht kürzer als die zwei übrigen zusammen. Schreitfüße lang, der 3. erreicht vollkommen das Ende der Scaphoceriten; der 5. erreicht das Ende des Maxillarfußes. Die Maxillarfüße besitzen eine Basecphyse und sind ohne Mastigobranchien; 4. Pereiopod mit Mastigobranchien. Abdomen glatt, 3. Segment etwas seitlich zusammengedrückt. Die Pleuren der 4 ersten Segmente mit gerundetem unteren Rande; unterer Rand des 5. etwas nach unten ausgezogen, endet aber nicht mit einem Dorn. 6. Segment $1^1/_2$ mal länger als das 5. Telson bewehrt mit 2 Paar Seitendornen und 5 Dornen am Distalrande; die Ränder des Telsons mit langen Borsten besetzt. Beide Exemplare ♀ mit sehr kleinen Eiern.

Maße:	Länge des Carapax	7.0 mm,
	Länge des Abdomens	12.5 „ ,
	Länge des Rostrums	6.0 „ ,
	Länge des Telsons	4.0 „ .

Balanus eburneus Gould und Balanus improvisus Darwin als Bewuchs ausgehängter Platten im Goldenen Horn von Istanbul.

Von W. Neu, Ankara.

Eingeg. 26. August 1935.

Anfang Februar 1935 sandte mir das Türkische Wehrministerium Bewuchsmaterial aus den türkischen Gewässern zur Beurteilung ein. Im Mai 1934 waren an verschiedenen Orten galvanisierte und ungalvanisierte eiserne Platten mit verschiedenen Anstrichen auf 6—7 Monate ausgehängt worden. Sie wurden an den Ankerketten von Bojen über dem Meeresboden unbeweglich befestigt. Ihre Größe betrug 1 qm; nach den beigefügten Angaben wurde von jeder Platte der Bewuchs von $^1/_2$ qm vollständig abgekratzt und eingesandt, so daß ein Eindruck von seiner Quantität zu gewinnen war. Die schlechtesten Ergebnisse zeitigten die Platten aus dem stark verunreinigten

und brackischen Wasser des Goldenen Horns von Istanbul. Da eine Konservierung des Materials nicht stattgefunden hatte, konnten an dem trockenen Material nur Balaniden und hartschalige Mollusken untersucht werden.

Aus dem Material aus dem Goldenen Horn soll der Bewuchs von drei Platten herausgegriffen werden, der offenbar nur aus Balaniden bestand, denen einige kleine *Mytilus* bis zu einer Länge von 33 mm beigemischt waren.

Tabelle 1.

Platte Nr.		Gewicht der Seepocken pro $^1/_2$ qm	Anzahl, geschätzt	Carino-rostr. basaler Durchmesser durchschn.
3, galvanisiert	ohne Farbe	205 g	über 400	13 mm
4, galvanisiert	Schiffsbodenfarbe	155 g	über 300	13 mm
5, ungalvanisiert	Schiffsbodenfarbe	161 g	200	18 mm

Die Unterschiede in der Besiedlung der drei Platten sind auf der Tab. 1 zusammengestellt. Auf den beiden mit Schiffsbodenfarben gestrichenen Platten ist das Gewicht der Seepocken nahezu gleich. Dagegen sind die auf Platte 5 angesiedelten Balanen bedeutend größer als die von Platte 4 und 3. Da mir die näheren Standortsverhältnisse der ausgesetzten Platten unbekannt sind, so daß ich Standortseinflüsse nicht beurteilen kann, bleibt mir zur Erklärung dieser Erscheinung die Tatsache, daß Platte 5 ungalvanisiert war; denn auf den beiden galvanisierten Platten ist die Größe der Seepocken gleich. Auf der ungestrichenen Platte haben sich nur viel mehr Tiere angesiedelt, wie es zu erwarten war. Ebenso fanden sich auf Platte 3 mehr *Mytilus* als auf den anderen beiden Platten. Der Bewuchszustand läßt sich also ganz ungezwungen aus dem Zustand der ausgesetzten Platten erklären.

Da das Material trocken eingesandt worden war, erfolgte die Bestimmung der Balaniden nach den Operkularplatten und der Ausbildung der Mauerkrone. Die Bestimmung ergab, daß der überwiegende Teil des Materials aus *Balanus eburneus* Gould bestand. Diese Tatsache ist außerordentlich bemerkenswert, da das Vorkommen von *B. eburneus* im Goldenen Horn erst der dritte Fund dieser Seepocke in Europa ist. Die erste Meldung liegt lange zurück. Weltner führt in seinem Verzeichnis der rezenten Cirripedienarten 1897 die Lagunen von Venedig als Fundort an. Pilsbry bemerkt 1916 dazu, *B. eburneus* müsse durch Schiffe dorthin verschleppt worden sein, da er sich gern an Schiffsböden ansiedelt. Dadurch soll wohl zum Ausdruck gebracht werden, daß als die Heimat dieser Seepocke die neue Welt (Massachusetts bis Venezuela und Westindien) zu betrachten ist und in Venedig einige verschleppte Exemplare gefunden wurden. Die von ihm behandelten Funde bei Rochelle, Frankreich, erklärt Pilsbry auf dieselbe Weise durch Verschleppung an Schiffsböden (ebenso das Vorkommen in Manila). Für das Vorkommen von *B. eburneus* im Goldenen Horn kann dasselbe gelten, jedoch unterliegt es in diesem Falle keinem Zweifel, daß *B. eburneus* hier insofern heimisch geworden ist, als es keines Nachschubes mehr bedarf, um den Bestand der Art hier zu erhalten. Die Zeit der ersten Ansiedlung läßt sich natürlich nicht ermitteln.

Die früheren, an amerikanischen Tieren gewonnenen Diagnosen und Beschreibungen der Mauerkrone treffen bis ins kleinste auch auf die Tiere aus dem Goldenen Horn zu. Der typische, etwas schiefe und zickzackförmige Oberrand der Radien ist unverkennbar. Die größte Höhe liegt im Gegensatz zu *Balanus improvisus* meistens auf der carinalen Seite des Operculums (carino-rostraler basaler Durchmesser der Tiere von Platte Nr. 3 und 4 durchschnittlich 13 mm, durchschnittliche carinale Höhe 8 mm, durchschnittliche rostrale Höhe 7 mm). Die großen Tiere der Platte Nr. 5 von einem basalen carino-rostralen Durchmesser bis 23 mm stehen den von Pilsbry angegebenen Größen nicht nach. Nur bei einem Exemplar war die carinale Höhe von 17 mm größer als der basale carino-rostrale Durchmesser, der 15 mm betrug.

Die Ausbildung der Operkularplatten gleicht den Abbildungen und der Beschreibung Pilsbrys so vollkommen, daß kaum noch etwas hinzugefügt zu werden braucht. Die Längsstreifung auf der Außenseite der Scuta ist schon bei kleinen Exemplaren deutlich erkennbar. Die inneren Seiten der Scuta zeigen kleine individuelle Unterschiede. Im allgemeinen ist die Fläche zwischen dem mit dem Adduktorkiel parallel verlaufenden Kiel (dieser durchweg etwas stärker gekrümmt als auf der Abbildung Pilsbrys) und dem tergalen Rand etwas breiter und der Schließrand an der basalen Ecke weniger erhaben als bei Pilsbry. Der Artikularkiel ist dagegen beinahe noch höher, als ihn Pilsbry abbildet. Entscheidende Unterschiede sind dies jedoch keineswegs.

Auf den Mauerkronen der *B. eburneus* befinden sich kleine Serpuliden, Bryozoen und die unverkennbaren Basalplatten (s. Neu 1932) von *Balanus improvisus*. Bei der genauen Durchforschung des Materials konnten einige erwachsene *Balanus improvisus* gefunden werden. Ihre Zahl war nur gering, das Verhältnis zu den *B. eburneus* beträgt etwa 1:15. Das Äußere dieser *B. improvisus* bietet nichts Bemerkenswertes. Der carino-rostrale basale Durchmesser wird nicht größer als 11 mm. Die größte Höhe befindet sich fast immer auf der rostralen Seite des Operculums (s. Neu 1932). An diesem Merkmal konnten kleine Exemplare der *B. improvisus*, die den kleinen *B. eburneus* sehr ähneln, fast stets schon vor Prüfung der Operkularplatten erkannt werden.

B. improvisus-Vergleichsmaterial stand mir aus Varna (Bulgarien) am Schwarzen Meer zur Verfügung, das ich während meiner Arbeit an der dortigen Biologischen Meeresstation im Sommer 1934 sammelte. Die Operkularplatten der *B. improvisus* aus dem Goldenen Horn weisen gegenüber den Varnaer *B. improvisus* nur kleine Unterschiede im Sporn des Tergums auf. Solche Unterschiede sind zuerst von Pilsbry beim Vergleich von englischen und amerikanischen *B. improvisus* beschrieben worden. Sie lassen sich folgendermaßen kennzeichnen:

A. Sporn des Tergums zweimal so lang wie breit und unten quer abgeschnitten,

B. Sporn des Tergums nicht viel länger als breit, distales Ende etwas verbreitert und rund.

Zu A gehören nach Pilsbry die englischen, zu B die amerikanischen *B. improvisus*. Obwohl er im Text das distale Ende des Sporns bei den englischen Tieren runder nennt als bei den amerikanischen, ist das aus seinen Abbildungen nicht zu erkennen, so daß ich die gegebene Charakteristik für

die richtigste halte. Demnach gehören zur A-Gruppe *B. improvisus* aus England (Pilsbry), der Ostsee (Nilsson-Cantell), Norwegen (Broch), Varna (Neu); zur B-Gruppe *B. improvisus* aus Amerika (Pilsbry) und Helgoland (Neu).

Die *B. improvisus* aus dem Goldenen Horn halten in der Ausbildung des Sporns die Mitte zwischen diesen beiden Extremen. Sie variieren sowohl nach A wie nach B hin, so daß eine kontinuierliche Verbindung dieser verschiedenen Merkmale besteht.

Die hier beschriebenen Balaniden habe ich den Beständen des Zoologischen Museums in Ankara überlassen. Das Material von den Platten 3 und 4 erhielt die Bezeichnung WT 35/9, das von Platte 5 die Bezeichnung WT 35/10.

Literatur.

Broch, Hjalmar, Cirripedia Thoracica von Norwegen und dem norwegischen Nordmeere. Vidensk. Skrifter, **1**, Math.-Naturw. Klasse (1924) No. 17.

Neu, Wolfgang, Das Vorkommen von Balanus improvisus Darwin auf Helgoländer Seetonnen. Zool. Anz. **99** (1932) 143—149.

Nilsson-Cantell, Carl Aug., Cirripedien-Studien. Zoologiska Bidrag från Uppsala **7** (1921) 75—398.

Weltner, W., Verzeichnis der bisher beschriebenen rezenten Cirripedienarten. Mit Angabe der im Berliner Museum vorhandenen Spezies und ihrer Fundorte. Arch. f. Naturgesch. **1** (1897).

Personal-Nachrichten.

Utrecht.

Privatdozent Dr. **G. J. van Oordt** ist zum Lektor (a. o. Prof.) für propädeutische Zoologie und experimentelle Morphologie am Laboratorium für experimentelle Histologie ernannt worden.

An die Herren Mitarbeiter!

Die Herren Verfasser werden im Interesse der von ihnen selbst gewünschten raschen Veröffentlichung ihrer Aufsätze gebeten, deren ***Korrekturen so bald als irgend möglich zu erledigen*** und (an den Herausgeber) zurückzuschicken, sowie aus demselben Grunde von der Zusendung eines Revisionsabzugs der Korrektur nach Möglichkeit abzusehen.

Herausgeber und Verleger
des Zoologischen Anzeigers.

Bitte um Benachrichtigung über Personalveränderungen.

Die Herren Fachgenossen werden gebeten, dem Herausgeber des Zoologischen Anzeigers von den sie selbst oder ihre Institute, Museen, Stationen und sonstige zoologische Anstalten betreffenden Personalveränderungen zur Veröffentlichung im Zoolog. Anzeiger baldmöglichst Mitteilung zu machen.

B. Klatt (Hamburg).

Zoologischer Anzeiger

112. Band 1. November 1935 Nr. 5/6

Mitteilungen der Wallacea-Expedition Woltereck. Mitteilung XIII. Fische I.

Von Dr. H. Aurich, Seeon (Ob.-Bay.).

(Mit 1 Abbildung.)

Eingeg. 27. August 1935.

Das Material, für dessen Überlassung ich auch an dieser Stelle Herrn Prof. Dr. Woltereck bestens danken möchte, stammt vornehmlich aus süßen Gewässern der Philippinen und der Inseln des Malaiischen Archipels, zu einem kleinen Teil auch von Hawai. Der Leitgedanke bei der Bearbeitung war die Erforschung der Rassendifferenzierung in den einzelnen Biotopen und auf den verschiedenen Inseln. Aus diesem Grunde werde ich auch manche bereits bekannte Arten etwas ausführlicher beschreiben, um so einen Vergleich mit anderen Populationen zu ermöglichen.

Herrn Prof. Dr. de Beaufort (Amsterdam) und Herrn Dr. Koumans (Leiden) bin ich für ihre freundliche Hilfe bei der Bestimmung und für die Überlassung von Arbeitsplätzen zu großem Dank verbunden. Besonderen Dank schulde ich der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft für die Gewährung eines Forschungsstipendiums sowie der Mittel zu einem Studienaufenthalt am Naturhistorischen Museum in Amsterdam.

Methodisches.

Totallänge in mm: Abstand Vorderende (O- oder U-Kieferspitze) — Ende der längsten Strahlen der Caudale.

Länge: Schnauzenspitze (= O-Kieferspitze) — Basis der Caudale.

Höhe und Breite: größte Höhe bzw. Breite.

Kopf: Schnauzenspitze — obere Ecke der Kiemenspalte.

Schnauze: Schnauzenspitze — knöcherner Augenvorderrand.

Interorbital-Breite: Abstand der oberen, knöchernen Augenränder voneinander.

Postorbitaler Teil des Kopfes: Augenhinterrand — obere Ecke der Kiemenspalte.

Auge: Durchmesser in Längsrichtung.

Schwanzstiel: Länge: von Basis des letzten Analstrahls zu Basis der Caudale. Höhe: in der Mitte.

L. l.: Zahl der Schuppen-Querreihen zwischen oberer Ecke der Kiemenspalte und Caudalbasis.

L. tr.: Zahl der Schuppen-Längsreihen zwischen Anfang der Dorsale / Seitenlinie / Bauchkante unter Anfang der Dorsale (soweit nicht bei den betr. Arten anders angegeben). Die unpaaren Reihen auf Rücken- und Bauchkante werden nicht mitgezählt, ebensowenig evtl. vorhandene Kielschuppen.

Prädorsal: Zahl der Schuppen auf der Rückenkante vor der Dorsale.

D, D^1, D^2: Dorsale, I. bzw. II. Dorsale.

A: Anale; C: Caudale; P: Pectorale; V: Ventrale.

Flossenlänge: bei Dorsale und Anale von Basis des vordersten zu der des hintersten Strahls; bei Caudale, Pectorale und Ventrale von Flossenbasis zu Flossenspitze.

Die in den Formeln am Kopfe der Beschreibungen sowie in den Tabellen in Klammern gesetzten Werte sind selten.

Die Literaturabkürzung W. & DE B. bezieht sich auf das mehrbändige Werk von WEBER & DE BEAUFORT, The fishes of the Indo-Australian Archipelago.

Fam. Syngnathidae.

Syngnathus djarong BLKR. (Tab. 1).

Bolaäng, Bach, Nord-Celebes. 5 Exemplare, Totallänge 67—82 mm.

P 15—(16); C 10; Subdorsal-Ringe 0/6—7.

Schnauze 2.4—2.6 mal in Kopf, wenig kürzer als postorbitaler Teil des Kopfes. In der Mitte vor Augenvorderrand ein kleiner, kegelförmiger Zahn, den ich auch bei allen anderen Syngnathiden des vorliegenden Materials fand. HERRE (1927a) erwähnt ihn auch für *Bombonia luzonica*: »a small horizontal spine on middle of anterior rim of eye.« Operculum mit geradem, selten gegabeltem Längskiel; fiederförmig dazu dorsal und ventral feinere Riefen, die dorsalen verästelt. Zwischenschildchen oval, mit wenigen, radiär angeordneten Leisten; ein Längskiel fehlt oder ist nur sehr schwach angedeutet. Crista abdominalis wenig vortretend, da nur junge Tiere vorliegen. Crista superior caudae beginnt auf dem 1. Schwanzring. Kiele glatt. Höhe der Dorsale kaum gleich der des subdorsalen Schwanzes. Die Färbung (in Alkohol) entspricht den Angaben bei W. & DE B.; das Braun des Körpers sowie die Zeichnung am Kopf sind viel dunkler als bei der folgenden Population.

Syngnathus djarong luzonica n. subsp. (Tab. 1).

Taal-See, Zentral-Luzon, Philippinen. 11 Tiere, Totallänge 49 bis 105 mm, brutreife ♂ 76—99 mm.

P 13—16, meist 14—15; C 10; Subdorsal-Ringe 0—(1)/6—(7).

Schnauze 2.1—2.3 mal in die Kopflänge, gleich bis wenig größer als der postorbitale Teil des Kopfes. Kiele und Riefung auf Operculum, Zwischenschildchen und Crista superior caudae wie bei der oben beschriebenen Population. Die Zahl der radiären Leisten auf den Zwischenschildchen ist jedoch etwas größer, und die Crista superior caudae begann in einem Falle schon auf dem letzten Rumpfring. Die Kiele sind sehr fein gesägt bis fast glatt; die Crista abdominalis springt bei den größeren Exemplaren schneidenartig vor. Höhe der Dorsale gleich oder wenig kleiner als die des

subdorsalen Schwanzteiles. Die Färbung (in Alkohol) entspricht ebenfalls den Angaben bei W. & DE B.; das Braun des Körpers und die Kopfzeichnung sind jedoch viel schwächer als bei der Bolaäng-Population; bei den kleinsten Exemplaren fehlt die Zeichnung.

HERRE (1927a) beschreibt vom Taal-See eine neue Art *Bombonia luzonica* n. gen., n. spec., die nach seinen Angaben über die Fischfauna dieses Sees (1927b) dort die einzige Syngnathide ist. In den 4 mir vorliegenden Fängen fand ich dagegen nur eine Form von *Syngnathus djarong*, die in den meisten Merkmalen völlig mit *Bombonia luzonica* übereinstimmt und wie diese in einigen Merkmalen von *S. djarong* nach der Beschreibung bei W. & DE B. (1922), DUNCKER (1915) sowie der oben beschriebenen Bolaäng-Population abweicht (Tab. 1). Zwischen *Bombonia* und *djarong luzonica* bestehen nur folgende Differenzen: Strahlen in D bei *Bombonia* 22—23; ich fand dagegen nur je einmal die Werte 23, 24 und 26, sonst immer 25. Die Anale ist bei meinen Tieren stets vorhanden, wenn auch sehr unscheinbar und bei den ♂ leicht zu übersehen, da sie hier von den Falten der Bruttasche verdeckt wird. Die Zahl der Strahlen in der Caudale beträgt immer 10, bei HERRE 6 (7 in seiner Abb.). Schließlich erwähnt HERRE nicht die 3 charakteristischen, vom Auge ausgehenden Streifen, auch nicht in der Abbildung. Dies könnte darauf beruhen, daß HERRE fast nur kleine Exemplare vorlagen, die diese Zeichnung schlecht oder gar nicht zeigen. Ob durch diesen Umstand auch für die anderen abweichenden Merkmale fehlerhafte Beobachtungen bedingt wurden, müßte eine Nachprüfung erst klären.

Wie Tab. 1 zeigt, ist *S. djarong* im Taal-See durch eine Lokalform *djarong luzonica* vertreten. Vielleicht würde eine ausführliche Rassenanalyse der Art auch für andere Regionen ihres weiten Verbreitungsgebietes (Ostafrika bis Melanesien und Ostaustralien) das Bestehen von Lokalrassen erweisen, wie es DUNCKER (1915) für die Arten *Syngnathoides* (*Gasterotokeus*) *biaculeatus*, *Microphis brachyurus* und *Trachyrhamphus serratus* festgestellt hat.

Tabelle 1.

	Bombonia luzonica nach HERRE	*S. djarong luzonica* Taal — Pancipit	Mittelwert	*S. djarong* nach W. & DE B.	*S. djarong* Bolaäng	Mittelwert
Länge/Kopf	8.95	8.7—9.7	9.2	9—12	9.9—10.8	10.4
Schwanz/Rumpf	2.6	2.5—2.9	2.7	±2	2.9—3.3	3.1
Ringe	15/37	14—15/37—39		14—16/39—43	15/41—43	
D	22—23	23—26	25	23—29	25—28	27
A	fehlt	1—2		2—3	1—2	2

Tabelle 2.

	Fundort	D	A	P	C	Ringe	Subdorsal-Ringe
Syngnathus spicifer	Misamis	28	3	17	10	15/39	0/2.—7.
Microphis brachyurus	Bolaäng	39	4	20	9	21/22	2/7
Doryichthys brevidorsalis	Bolaäng	26	3—4	18—19	9	16—17/28—30	1—2/5
Doryichthys retzii	Leyte	36—37	4	18—19	9	16/29	1/7
	Philippinen ?	37—42	4	(18)—19	8—9	16/30	1/8
	Bolaäng	38—41	4	17—18	9	16/30	1/8
	unbekannt	38—39	4	17—18	9	16—17/31	1—2/7—8

Syngnathus spicifer Rüpp. (Tab. 2).

Misamis, Bach an der Küste von Nord-Mindanao, Philippinen. 1 Exemplar, Totallänge 86 mm.

Weicht deutlich von *S. djarong* ab in der relativen Länge von Schnauze und Schwanz, ferner in der Färbung. Zwischenschildchen über der Crista media trunci rhombisch, mit deutlichem Längskiel; Crista superior caudae beginnt erst auf dem 2. Schwanzring. Dorsale etwas höher als der subdorsale Teil des Schwanzes. Farbe (Alkohol): schwärzlicholiv, Rumpf mit etwa 15 hellen Querbändern; Schnauze unten mit einigen dunklen Flecken.

Microphis brachyurus Blkr. (Tab. 2).

Bolaäng, Bach, Nord-Celebes. 1 Exemplar, Totallänge 102 mm.

Übereinstimmend mit den Angaben bei W. & de B. Caudale jedoch um $^1/_2$ Augendurchmesser länger als der postorbitale Teil des Kopfes; mittlere Strahlen etwas verlängert; schwarz, obere und untere hintere Ecke farblos.

Microphis manadensis Blkr.

Naujan-See, Mindoro, Philippinen. 4 Exemplare, Totallänge 75 bis 119 mm.

Taal-See, Luzon, Philippinen. 1 Exemplar, Totallänge 68 mm.

Die vorliegenden 5 Tiere zeigen gegenüber den Angaben bei W. & de B. in einigen Merkmalen einheitlich extreme Werte, so daß hier vielleicht eine philippinische Rasse vorliegt; Untersuchungen eines größeren Materials müßten darüber noch entscheiden (Tab. 3).

Tabelle 3.

Microphis manadensis	Nach W. & de B.	Naujan-See und Taal-See, Philippinen	Mittelwert
Länge/Kopf	±7	5.7—6.5	6.0
Schwanz ohne Caudale/Rumpf	gleich oder wenig kleiner	gleich bis wenig größer	
Ringe	20—22/24—27	18—20/23—25	
D	35—42	33—36	34

D 33—36; A 3—5; P 18—20; C 8—9; Ringe 18—20/23—25; Subdorsal-Ringe 2—3/5—6.

Schnauze 1.3—1.8 mal so groß wie der postorbit. Teil des Kopfes, 1.7—2 mal in Kopflänge. After hinter Anfang der Dorsale. Kiele schwach gesägt bis glatt; Operculum unter dem Längskiel mit 1—8 radiären Leisten, einmal auch eine darüber. Farbe (Alkohol): braun bis rotbraun, jederseits von der Schnauze durch das Auge ein dunkler Längsstreifen, der sich gegen das Rumpfende hin auflöst.

Doryichthys brevidorsalis de Bfrt. (Tab. 2).

Bolaäng, Bach, Nord-Celebes. 3 Exemplare, Totallänge 37—57 mm.

Abweichungen von den Angaben bei W. & de B. zeigen nur die Pectoralen mit 18—19 Strahlen (gegen 16—17). Die Kiele sind bei den kleinen Tieren stark gesägt. Operculum unter dem Längskiel mit 1—2 stärkeren und etwa 2—6 feinen radiären Riefen.

Doryichthys retzii Blkr. (Tab. 2).

Leyte, Philippinen. 2 ♂♂, Totallänge 96—119 mm.
Fundort unbekannt, Philippinen? 4 Tiere, Totallänge 60—95 mm.
Bolaäng, Bach, Nord-Celebes. 2 Tiere, Totallänge 57—78 mm.
Fundort unbekannt. 3 Tiere, Totallänge 63—81 mm.
Bis auf die Färbung stimmen alle 4 Populationen weitgehend überein.

Operculum unter dem Längskiel mit 0—3 stärkeren und etwa 0—8 feinen radiären Leisten. Verlängerte Caudalstrahlen fand ich nicht.

Population Leyte: Crista media trunci sowie die Kanten der Bruttaschen-Falten kontinuierlich mit der Crista inferior caudae. Farbe (Alkohol): Kopf und Körper braun, hell marmoriert; seitlicher Längsstreifen am Kopf fehlt, Schnauze unten nicht quergestreift; zwischen Auge und unterer Hälfte des Operculums ein diffuser dunkler Fleck. Wenigstens die vorderen Schwanzringe je mit 2 undeutlichen hellen Flecken in der Crista inferior.

Populationen Bolaäng und unbekannter Herkunft: Cristae inferiores trunci und caudae diskontinuierlich. Farbe (Alkohol): grünlichgrau bis braun, dorsal zuweilen heller; Rumpf jederseits in und unter der Crista media 2—3 Reihen heller, regelmäßig angeordneter Punkte. Von der Schnauze durch das Auge zur Basis der Pectorale jederseits ein dunkler Längsstreifen; hinten unter dem Auge ein schwacher dunkler Fleck. Schwanzringe mit je 1—2 hellen, dunkel begrenzten Flecken in der Crista inferior.

Fam. Cyprinodontidae.

Aplocheilus celebensis M. Web.

Sidenreng-See, S-Celebes. 6 Tiere, Totallänge 18—27 mm.

D 8—10, meist 9; A 20—22, meist 20; P I. 10—11; V 6; L. l. 29—31; L. tr. 12—14; prädorsal[1] 7 + 22—23.

Höhe 3.7—4.4 mal in Länge, 3.8—5.5 in Totallänge. Kopf 3.7 mal in Länge, 4.7 in Totallänge. Pectorale wenig kürzer als Kopf, viel länger als Kopf ohne Schnauze. Anfang der Anale mitten zwischen Augenhinterrand und Caudalbasis oder etwas näher dem Auge. Basis der Ventrale mitten zwischen Schnauzenspitze und Ende der Anale oder der ersteren etwas näher. Caudale schwach abgerundet bis abgestutzt. Färbung (Alkohol): gelblichbraun bis fleischfarbig, Peritoneum silberig-dunkel durchscheinend. Kopf wenigstens bei den größeren Tieren oben dunkelbraun. Auf dem Rücken wenigstens vorn ein diffuser dunkler Längsstreifen. Längs der Seitenmitte, beiderseits neben der Anale und dahinter auf der Bauchkante je eine feine, schwarze Linie. Flossen farblos.

Aplocheilus marmoratus n. sp.

Towoeti-See, Zentral-Celebes. 11 Tiere, Totallänge 21—46 mm.
Mahalona-See, Zentral-Celebes. 11 Tiere, Totallänge 26—29 mm.

D 8—10, meist 9; A 21—24, meist 22; P I. 9—11; V 6; L. l. 29—36, meist 30—32; L. tr. 11—15, meist 12—13; prädorsal 5—7 + 20—26, meist 6 + 22—23 (Abb. 1).

Höhe 3.5—4.2 mal in Länge, 4.2—5.3 in Totallänge. Kopf 3.6—4.2 mal in Länge, 4.4—5.1 in Totallänge. Pectorale gleich bis wenig kürzer als der Kopf, viel länger als Kopf ohne Schnauze. Anfang der Anale mitten zwischen Augenhinterrand und Caudalbasis oder wenig näher dem Auge. Basis der Ventrale in der Mitte zwischen Schnauzenspitze und Ende der Anale oder ersterer

[1] Große Okzipitalschuppen und Schuppen zwischen diesen und Dorsale.

etwas näher. Caudale schwach abgerundet bis abgestutzt. Färbung (Alkohol): fahlbraun bis fleischfarbig, Peritoneum dunkel durchscheinend. Kopf oben dunkelbraun. Körperseiten mehr oder weniger marmoriert, zuweilen in der Mitte mit etwa 5—9 hintereinander liegenden, diffusen Querflecken; die kleineren Tiere unter 30 mm sind nur wenig oder gar nicht gefleckt. Rücken mit breitem, dunklem Längsstreifen, der sich aus 3 dicht nebeneinander verlaufenden schwarzen Linien zusammensetzt. Feine schwarze Längslinien in der Seitenmitte sowie neben und hinter der Anale wie bei

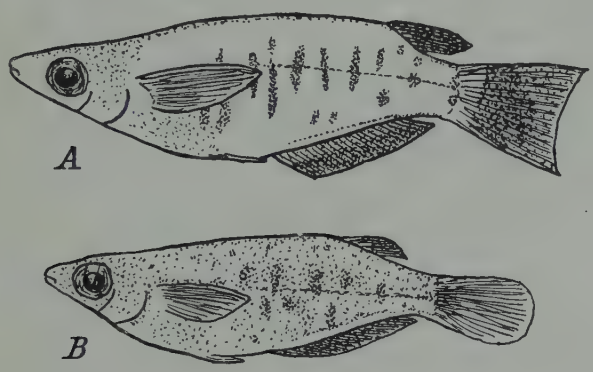


Abb. 1. A. *Aplocheilus matanensis*. Matano-See. — B. *Aplocheilus marmoratus*. Towoeti-See.

A. celebensis. Flossen bei den kleinen Exemplaren farblos, bei den größeren sind Dorsale und Anale schwärzlich, Caudale grau und die übrigen Flossen nur schwach pigmentiert.

Diese neue Art steht *A. celebensis* sehr nahe, weicht jedoch in der Färbung der größeren Tiere und in der Anale ab.

Aplocheilus matanensis n. sp.

Matano-See, Zentral-Celebes. 10 Tiere, Totallänge 31—53 mm.

D 7—9, meist 8; A 21—24, meist 23; P I. 11—12; V 6; L. l. 40—47, meist 42—44; L. tr. 13—19, meist 14—15; prädorsal 6—8 + 29—37, meist 7 + 32—35 (Abb. 1).

Höhe 3.2—4.4 mal in Länge, 4.0—5.3 in Totallänge. Kopf 3.7—4.2 mal in Länge, 4.6—5.1 in Totallänge. Pectorale kaum kürzer als Kopf, viel länger als Kopf ohne Schnauze. Anfang der Anale mitten zwischen Augenhinterrand und Caudalbasis, meist jedoch dem Auge etwas näher. Basis der Ventrale mitten zwischen Schnauzenspitze und Ende der Anale oder ersterer etwas näher. Caudale schwach ausgerandet. Färbung (Alkohol): fleischrot,

Peritoneum schwach dunkel durchscheinend. Kopf oben dunkelbraun. In der Mitte der Seiten liegen hintereinander 6—10 dunkle Querflecken, zuweilen noch außerhalb dieser Fleckenreihe einige kleinere rundliche Flecken. Das kleinste Exemplar (34 mm) war völlig ungefleckt. Längsstreifen und -linien auf Rücken, in Seitenmitte sowie neben und hinter der Anale wie bei *A. marmoratus*. Flossen: bei den kleinen Tieren farblos, bei den größeren sind Dorsale, Anale und Ventrale schwärzlich, Pectorale grau; die Caudale ist in ihrem basalen Drittel beschuppt und wie der Körper fleischrot, die Mitte ist dunkelbraun und das letzte Drittel hellgrau.

In der Querfleckung ähnelt *matanensis* der vorher beschriebenen Art, weicht jedoch von ihr und den anderen 3 aus dem indomalaiischen Archipel bekannten Arten wesentlich in der Zahl der Schuppen längs der Seitenmitte und vor der Dorsale sowie in der Form der Caudale ab.

In SO-Asien ist *Aplocheilus* in 5 Arten vertreten:

A. javanicus — China, Malakka, Java, Lombok.

A. timorensis — Timor.

A. celebensis — S-Celebes (Makassar, Maros, Sidenreng See).

A. marmoratus — Zentral-Celebes (Towoeti und Mahalona-See).

A. matanensis — Zentral-Celebes (Matano-See).

Die 4 erstgenannten »Arten« weichen nur geringfügig voneinander ab in der Zahl der Strahlen in Dorsale und Anale, der Zahl der Schuppen in der Längsrichtung sowie der Lage von Anale und Ventrale, vielleicht auch in der Färbung der größeren Exemplare. Sie sind wohl nur als Glieder eines Rassenkreises aufzufassen. Ihnen gegenüber steht *A. matanensis*, scharf von ihnen unterschieden durch die größere Zahl der Schuppen in Längs- und Querrichtung und vor der Dorsale, ferner durch die Form der Caudale.

Bestimmungsschlüssel der indo-malaiischen Arten von *Aplocheilus*.

a) L. l. 40—47; prädorsal 6—8 + 29—37; C ausgerandet . *A. matanensis*

a′) L. l. 29—36; prädorsal 5—7 + 20—26; C abgerundet bis abgestutzt.

b) L. l. 29—30; L. tr. 10; D 7 . . . . . *A. javanicus*

b′) L. l. 29—36, meist über 30; L. tr. 11—15; D 7—10, meist 9:

c) prädorsal ca. 26; A 17—19; Anfang der Anale näher der Caudalbasis als Augenhinterrand; Basis der Ventralen näher dem Ende der Anale als der Schnauzenspitze . . . . . *A. timorensis*

c′) prädorsal 20—26, meist unter 25; A 17—24; Anfang der Anale mitten zwischen Augenhinterrand und Caudalbasis oder dem Auge etwas näher; Basis der Ventralen mitten zwischen Schnauzenspitze und Ende der Anale oder ersterer etwas näher:

d) A 17—23, meist 21 und darunter; Rumpf ohne dunkle Marmorierung oder Querfleckung . . . . . *A. celebensis*

d′) A 21—24, meist 22—23. Rumpf wenigstens bei den größeren Tieren dunkel marmoriert oder quergefleckt *A. marmoratus*

Ordnung Labyrinthici.

Aus dieser Ordnung enthielt das Expeditionsmaterial nur wenige, bereits gut bekannte Arten. Für weitere Untersuchungen über die geographische Variabilität dieser Gruppe — eine solche wurde von W. & DE B. (1922) für *Anabas testudineus* nachgewiesen — gebe ich die von mir gefundenen Werte der zählbaren Merkmale in Tab. 4 wieder.

Ophicephalus striatus BL.

Pandin-See, Zentral-Luzon, Philippinen. 1 Exemplar, Totallänge 320 mm.

Balut-See, Südwest-Mindanao, Philippinen. 1 Exemplar, Totallänge 56 mm.

Towoeti-See, Zentral-Celebes. 1 Exemplar, Totallänge 87 mm.

Matano-See, Zentral-Celebes. 1 Exemplar, Totallänge 104 mm.

Fundort unbekannt, SO-Asien. 5 Exemplare, Totallänge 60—152 mm.

Die Tiere verschiedener Herkunft stimmen weitgehend miteinander überein mit Ausnahme des Merkmals L. tr. Die Zahl der Schuppenreihen zwischen Anfang der Dorsale und der Seitenlinie beträgt $4^1/_2$, bei den 4 Exemplaren eines Fanges unbekannter Herkunft jedoch durchweg $5^1/_2$.

Zähne in den Intermaxillaria in 3—5 Reihen, die der beiden hinteren Reihen im symphysialen Teil bei den größeren Tieren Canines. Auf Vomer die hinteren Zähne kräftiger. Auf Palatinum Zähne in 3 Reihen, die vorderen stärker. Unterkiefer vorn mit 3, seitlich mit 1 Reihe kleiner Zähne, seitlich außerdem einige weit voneinander stehende Canines.

Anabas testudineus BL.

Kapete, Kratersee auf Siaoe, Sanghir-Archipel. 1 Exemplar, Totallänge 97 mm.

Bolaäng, Bach, N-Celebes. 2 Exemplare, Totallänge 74—76 mm.

Fundort unbekannt. 1 Exemplar, Totallänge 75 mm.

Zwischen den Tieren verschiedener Herkunft besteht weitgehende Übereinstimmung. Intermaxillaria außen mit 1 Reihe kräftiger Zähnchen, dahinter 3—4 unregelmäßige Reihen kleiner Zähnchen. Auf Vomer einige stärkere Zähnchen. Unterkiefer vorn jederseits mit 4—5 Canines, dahinter 2—3 unregelmäßige Reihen kleiner Zähnchen.

Ctenops vittatus C. V.

Buitenzorg, Teich, Java. 1 Exemplar, Totallänge 15 mm.

D 10; A 35; L. l. ca. 31.

Junges Tier, in Flossenform und Färbung etwas von der Beschreibung bei W. & DE B. abweichend. Höhe bzw. Kopf 2.8 mal in Länge. Auge 2.5 mal in Kopf, länger als Schnauze. Stirn-Schnau-

Tabelle 4.

Spezies und Fundort	Zahl d. Ex.	D	A	P	L. 1.	L. tr.[2]	Prädorsal
Ophicephalus striatus:							
Pandin (Philippinnen)	1	42	26	17	56	$4^1/_2$/1/10	16—17
Balut (Philippinen)	1	42	26	19	56	$4^1/_2$/1/10	14
Towoeti (Celebes)	1	40	25	17	53—54	$4^1/_2$/1/10-11	15
Matano (Celebes)	1	41	25	16	55	$4^1/_2$/1/10	14
unbekannt	1	42	25	16—17	55	$4^1/_2$/1/10	15
unbekannt	4	40—44	25—27	16—(17)	56—58	$5^1/_2$/1/10-11	14—15
Anabas testudineus:							
Kapete (Sanghir)	1	XVIII.9	XI.10	16	29	$3^1/_2$/1/9	ca. 15
Bolaäng (Celebes)	2	XVIII.10	X—XI.11	15	29—30	$3^1/_2$/1/10	ca. 17—19
unbekannt	1	XVII.9	XI.10	15	30—31	$3^1/_2$/1/10	ca. 18
Ctenops vittatus:							
Buitenzorg (Java)	1	10	35		ca. 31		(26 ?)
Trichogaster trichopterum:							
Cagayan Sulu	2	VII.7—8	X—XI.30	I.10	ca. 36—38	7/1/16—17	
Minahassa (Celebes)	1	VI.9	XI.34	I.10	ca. 39—40	7/1/17	

[2] Zahl der Schuppen in einer Querreihe bei *Ophicephalus* und *Anabas* zwischen Anfang der Dorsale / Seitenlinie / Basis der Ventrale; bei *Trichogaster* zwischen Anfang der Dorsale / Seitenlinie / After.

zen-Profil konkav. Caudale abgerundet. Hintere Strahlen in der Dorsale stark, in der Anale nicht verlängert. Ventrale ungefähr gleich Kopf ohne Schnauze.

Färbung (Alkohol-Exemplar): bräunlich, längs der Seitenmitte 2 dunkle Streifen, vorn deutlicher als hinten, der untere geht durch das Auge bis zur Schnauzenspitze, der obere wird von einem hellen Schulterfleck unterbrochen. Darunter und darüber je 1 Reihe dunkler Flecken. An Caudalbasis 2 dunkle, dichtstehende Flecken. Dorsale und Anale dunkel gefleckt.

Trichogaster trichopterum Pall.

Cagayan-Sulu-Insel. 2 Exemplare, Totallänge 80—83 mm.
Minahassa, N-Celebes. 1 Exemplar, Totallänge 56 mm.

Die Pectoralen besitzen einen winzigen Hartstrahl, der bei den Tieren von Cagayan Sulu kaum aus der Haut hervorragt, bei dem Exemplar von Celebes etwa $^1/_4$ der Länge des 1. Gliederstrahls beträgt. Sonst herrscht, bis auf Unterschiede in der Färbung, gute Übereinstimmung. Die Dorsale beginnt schon über dem letzten Hartstrahl der Anale. Auge 2.9—3.2 mal in Kopf, 1.2—1.5 mal in postorbitalen Teil desselben.

Färbung der Alkohol-Exemplare: Tiere von Cagayan Sulu gelblichgrau, matt; von Minahassa rötlichbraun, Kopf und Seiten in der unteren Hälfte mit Silberschimmer. Die unregelmäßige Querstreifung, die beiden schwarzen Flecke sowie die helle Flekkung der Vertikalflossen sind bei beiden Populationen gleich.

Literatur.

Duncker, G., 1915, in: Mitt. naturh. Mus. Hamburg **25**.
Herre, A. W., 1924, Distribution of true fresh-water fishes in the Philippines II. Philippine J. of Science **24**.
— 1927a, Four new fishes from lake Taal. Ibidem **34**.
— 1927b, The fisheries of lake Taal and lake Naujan. Ibid. **34**.
Weber & de Beaufort, 1922, The fishes of the Indo-Australian Archipelago **4**.

Über Plexauropsis humilis (Milne Edw.) und Eunicea hicksoni nov. spec. (Gorgonaria, Plexauridae).

Von G. Stiasny.

(Aus dem Rijksmuseum van Natuurlijke Historie, Leiden.)

(Mit 3 Abbildungen.)

Eingeg. 31. Juli 1935.

In meiner kürzlich erschienenen Revision der Plexauridae (1935) habe ich zwei als »*Eunicea humilis* Verrill« bezeichnete Korallenstöckchen vorläufig als *Plexauropsis bicolor* Verrill be-

stimmt, doch darauf aufmerksam gemacht, daß dieselben nicht genau mit der Beschreibung Verrills übereinstimmen. Die genauere Untersuchung derselben, worüber ich hier berichten will, ergab tatsächlich so weitgehende Abweichungen beiderlei Formen, daß ich sie nicht mehr für identisch halten kann. Wohl aber halte ich die beiden genannten Stöckchen, die aus dem Zoologischen Museum Amsterdam stammen, für identisch mit einer von den früheren Autoren als *Gorgonia citrina* und *Eunicea humilis* bezeichneten Form, die ich jedoch auf Grund der Untersuchung der Spicula zum Genus *Plexauropsis* stellen muß. Es handelt sich hier also nicht um eine neue Art, sondern um eine alte, längst bekannte, jedoch unzureichend untersuchte Spezies. Dabei ergaben sich jedoch natürlich Schwierigkeiten bezüglich der Synonyma, auf welche ich bereits in meiner Revision (S. 73 und 77/78) hingewiesen habe. Da von den älteren Autoren die Spicula überhaupt nicht oder in nicht zureichender Weise beschrieben und abgebildet worden sind, lassen sich die Synonyma nicht mit voller Sicherheit feststellen. Wenn aber die Habitusbeschreibung Wort für Wort und auch die Abbildungen der Wachstumsform sehr gut übereinstimmen, glaubte ich meiner Sache doch einigermaßen sicher zu sein. In diesem Sinne ist die Liste der Synonyma am Schlusse dieser Mitteilung aufzufassen.

In der Sammlung des Rijksmuseum van Natuurlijke Historie fand ich unter dem Muriceidenmaterial ein mit den beiden fraglichen Stöckchen völlig übereinstimmendes Stöckchen, so daß mir jetzt 3 Exemplare vorliegen.

Mir liegen vor:

1 Ex. »*Eunicea humilis* M. E. u. H. A. S. 28.«
Curaçao, W. Jarman don. Z. M. A.

1 Ex. »*Eunicea humilis* M. E. u. H. A. S. 30.«
Coll. v. Heukelom, ohne Fundort, Z. M. A.

1 Ex. A. D. v. Koolwyk, 1886. ? Aruba. R. M. L.

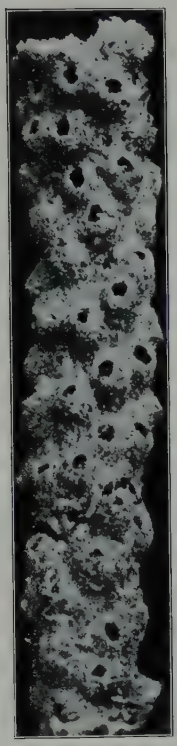
1. (Abb. 1.) 90 mm hoch, 85 mm breit. Basis 5 mm breit. Ein nach einer Seite überhängender, etwas plattgedrückter dichter niedriger Busch. Von der flachen Basis erhebt sich ein ca. 7 mm langes Stämmchen, das sich in 2 Hauptäste teilt. Von diesen gehen in ziemlich regelmäßigen Abständen, meist nach einer Seite, in fast rechtem Winkel, Nebenästchen ab, die sich dichotom verzweigen und meist wieder längere oder kürzere Ästchen abgeben. Nebenäste zylindrisch, 3—4 mm dick, Endästchen bis 75 mm lang, schwach verjüngt endigend. Oberfläche rauh, Kelchöffnungen mit ringförmigem Wall oder mit verdickter Unterlippe, allseitig und dichtstehend, alle Öffnungen distalwärts gerichtet. Färbung: intensiv zitronengelb, an manchen Stellen graugelb.

Rinde sehr brüchig, in der basalen Hälfte fast ganz und an vielen Endzweigen großenteils abgefallen.

2. 125 mm hoch, 140 mm breit, Basis 10 mm breit. Ein niedriger aufrechter, dichter, etwas plattgedrückter Busch. Kein Stamm. Von der Basis entspringen 2 divergierende Äste, die sich nach kurzem Verlaufe dichotom verzweigen.

Endästchen in fast rechtem Winkel, nach einer Seite hin und distalwärts gebogen abgehend, zylindrisch, etwas zugespitzt endigend, bis ± 50 mm lang, ± 3 mm dick.

1.



2.

Abb. 1. *Plexauropsis humilis* (Milne Edw.). Habitusbild.
Abb. 2. *Plexauropsis humilis* (Milne Edw.). Detailaufnahme eines Ästchens mit den Kelchöffnungen. 5 ×.

Rinde in basalen Teilen abgefallen. Oberfläche rauh, Skulptur wie bei 1., jedoch nicht so kräftig ausgebildet. Färbung schmutzig-graugelb.

3. 70 mm hoch, 65 mm breit. Kleines Bruchstück ohne Basis. Kleiner, plattgedrückter, dichter Busch. Von einem sich dichotomisch verzweigenden Hauptaste gehen stets nach einer Seite in fast rechtem Winkel Nebenästchen ab, die sich nochmals gabeln. Endzweige bis 35 mm lang, 2—3 mm dick. Rinde vielfach, besonders in den basalen Teilen abgefallen, aber stellenweise sehr gut erhalten. Mit kräftig ausgebildeter Skulptur (Abb. 2) mit Ringwulst um die Kelchöffnungen oder etwas verdickter Unterlippe. Alle Öffnungen distal gerichtet. Färbung hellzitronengelb, sehr intensiv.

Die Achse ist bei allen 3 Exemplaren in basalen Teilen wenig verkalkt, fast rein hornig, gekammert, schwarzbraun oder dunkelbraun. In distalen Teilen, besonders in den Endzweigen, enthält sie viele Kalkeinlagerungen und ist viel heller, lichtbraun oder gelbbraun. Die zahlreichen Längskanäle liegen der Achse in regelmäßigen Abständen voneinander dicht an, haben ein ganz kleines rundes Lumen.

Spicula (Abb. 3): Es lassen sich 2 deutlich unterscheidbare Schichten feststellen: eine äußere dicke gelbe Lage und eine ganz dünne, der Achse dicht angelagerte hellgelbliche oder stellenweise rötliche Innenschicht. Außen: massenhaft gelbliche Stachelkeulen von verschiedener Form (a, b, c) und Größe (0.15—0.25 mm lang), alle vertikal auf die Oberfläche stehend, mit dem breiten stacheligen Teile nach außen, dem zugespitzten warzigen Teile nach innen, einen starren Panzer bildend, darunterliegend größere oder kleinere, einseitig hoch bedornte Spindeln (d), bis 0.365 mm lang; gleichmäßig dicht, niedrig bewarzte Spindeln (e), bis ± 0.25 mm lang, und auch plattere Formen, einseitig mit hohen Stacheln besetzt (f), bis 0.297 mm lang.

Die Stachelkeulen tragen die glatten langen Stacheln an einem Pole in einem dichten Bündel (a, b), oder dieselben gehen mehr nach einer Seite ab (c). Der spitz zulaufende Wurzelteil ist stets mit großen Warzen besetzt, die selbst wieder bewarzt sind. Bei den platteren Formen (f) sind die Warzen ganz auf die eine Seite beschränkt.

In der Innenhaut liegen ausschließlich Spindeln (g—k), kleinere und größere (bis ± 0.25 mm lang), die sämtlich parallel zueinander in der Richtung der Längsachse liegen und die Achse wie ein dünnes Rohr umgeben. Meist sind sie gelblich, nur vereinzelt finden sich violette Spindeln, die stellenweise häufiger auftreten, so daß dort die Innenhaut violett gefärbt erscheint. Die Spindeln der Innenhaut sind in basalen Teilen mit einfachen rauhen Wärzchen besetzt (g, h, i), die ganz unregelmäßig oder mehr in Querreihen angeordnet sind; in den Endzweigen erscheinen sie viel glatter, schwach bedornt (j, k).

In den Tentakeln finden sich ganz kleine schwach bedornte Spindelchen von ± 0.05—0.08 mm Länge (l).

Ich füge noch bei, daß die einseitig hochbedornten platteren Körperchen der Außenschicht sehr verschieden gestaltet sind (ein Beispiel in f) und alle Übergänge zu den großen Stachelkeulen zeigen.

Vorkommen: 1 Exemplar von Curaçao, eines ohne Fundortsangabe, das dritte von Aruba (?).

Die Bestimmung der Exemplare bot mancherlei Schwierigkeiten. Wir haben es hier jedenfalls mit einer Plexauriden-

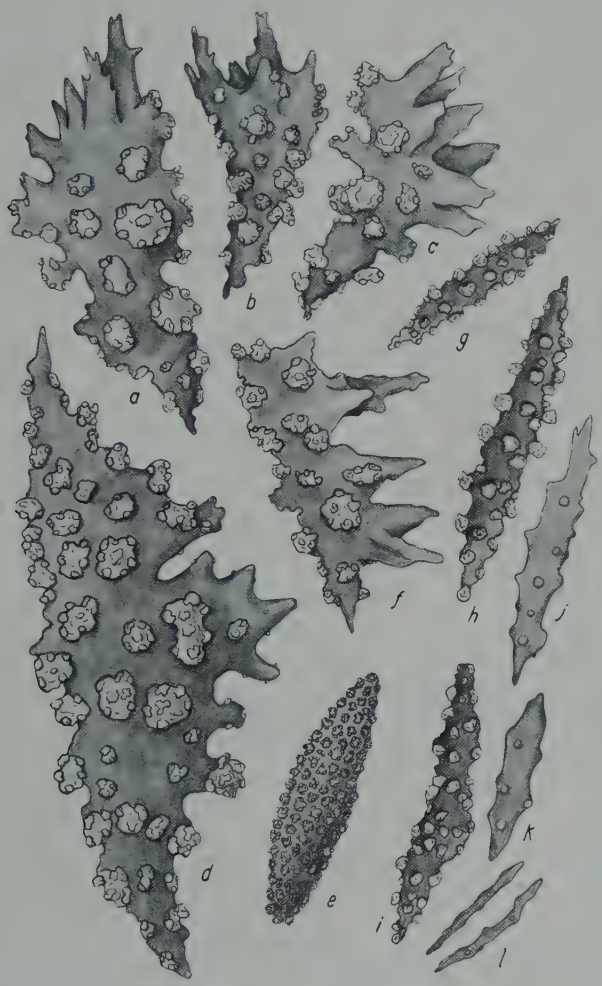


Abb. 3. *Plexauropsis humilis* (Milne Edw.). Spicula.

Spezies zu tun: 1. Es fehlen Opercula; 2. die Achse ist basal wenig verkalkt, in den Endzweigen reichlicher, und gekammert; 3. die zahlreichen Längskanäle liegen in ganz regelmäßigen Abständen der Achse dicht an — also keine Muriceide.

Zum Genus *Plexauropsis* gehören sie wegen der Anwesenheit von einseitig hochbedornten Spindeln und der Anordnung der

Spicula in 2 deutlich unterscheidbaren Schichten. — Allerdings kommen auch hier die flacheren, einseitig hochbedornten, unregelmäßig gestalteten Körperchen vor, wie ich sie bei dem von mir als »*Plexauropsis* spec.« bezeichneten Exemplar (Revision, S. 72) nachgewiesen habe. Doch sind alle Übergänge zwischen den platteren Formen und den einseitig hochbedornten Spindeln oder Keulen nachweisbar. Die Innenhaut ist allerdings nicht als violett oder purpurrot zu bezeichnen, wie ich dies in meiner Genusdiagnose (l. c. S. 69) auf Grund der Befunde bei den übrigen Arten für das Genus *Plexauropsis* als obligat bezeichnet habe; aber stellenweise sind auch hier die violetten Spicula dicht angehäuft, und dann erscheint die Innenhaut violett. Auch kommen die violetten Spicula ausschließlich hier vor.

Es ergibt sich somit folgende Diagnose von *Plexauropsis humilis*: Niedriger, flachgedrückter, dichter Busch[1] mit dichotomischer Verzweigung. In distalen Teilen gehen die Ästchen in einem rechten Winkel und zumeist nach einer Seite hin ab. Nebenästchen ± 3 mm dick, zylindrisch, am Ende sich verjüngend. Oberfläche rauh. Kelchporen allseitig und dichtstehend, mit dickem Ringwulst oder verdickter Unterlippe. Alle Öffnungen gegen das Astende orientiert. Dicke, gelbe äußere Rindenschicht mit einem Panzer von Stachelkeulen von 0.15—0.25 mm Länge, in tieferen Lagen einseitig hochbedornte Spindeln von maximal 0.365 mm Länge, plattere, unregelmäßig gestaltete einseitig hochbedornte Formen von ± 0.297 mm Länge, gleichmäßig niedrig und dicht bewarzte Spindeln, ± 0.25 mm lang. Dünne Innenschicht ausschließlich mit parallel zur Längsachse orientierten Spindeln von bis ± 0.25 mm Länge. Sie sind in basalen Teilen niedrig, einfach und mehr oder minder regelmäßig bewarzt; in den Endzweigen glattere, wenig bewarzte Spindeln. Zumeist sind sie gelblich, vereinzelte violette, die stellenweise angehäuft sind.

Achse gekammert. In basalen Teilen schwach, in den Endzweigen stark verkalkt, dunkelbraun, in den Astenden lichtbraun. Längskanäle schmal, zahlreich, in regelmäßigen Abständen voneinander der Achse dicht anliegend.

Farbe: Hellzitronengelb, auch schmutzig-graugelb.

Fundort: Curaçao, Aruba (?).

Von den drei bekannten Arten des Genus *Plexauropsis* unterscheidet sich die Spezies *humilis* durch folgende Merkmale: *bicolor* Verrill wird viel größer

[1] Doch wohl aufrecht, obwohl 1 Ex. überhängende Zweige hat.

(bis 300 mm), ist nicht dicht buschig, sondern rein dichotom verzweigt, mit sehr langen Endzweigen, die stumpf endigen. Die gelbe Außenschicht ist hier sehr dünn, die purpurrote Innenschicht sehr dick, also gerade umgekehrt wie bei *humilis*, wo purpurrote Spindeln überhaupt fehlen. Auch sind die Spindeln von *bicolor* nicht so hoch bedornt, haben andere Form.

Tricolor Stiasny ist nicht dicht verzweigt, ist ein flacher schlanker Busch, Endzweige mit angeschwollenen Enden. Oberfläche fast glatt, Rinde dreischichtig. Stachelkeulen sind viel kleiner. Farbe rehbraun.

? *flavida* Stiasny ist fiedrig verzweigt und viel größer (220 mm). Oberfläche fast glatt, Kelchporen sehr klein, Innenschicht mit vielen violetten und einzelnen purpurroten Spindeln.

Plexauropsis spec. Stiasny ist fiedrig verzweigt, Kelchporen sind punktförmig. Innenschicht dunkelviolett, Stachelkeulen kleiner und von anderer Form (plattenartige Bildungen wie bei den vorl. Ex. vorhanden).

Vorkommen: Alle bekannten Arten sind in Westindien nachgewiesen: Bermudas, Curaçao, Aruba ?.

Synonyma: Die beiden Stöckchen aus dem Z. M. A. waren als *Eunicea humilis* M. E. u. H. bestimmt. Sie gehören jedoch wegen des Nachweises von einseitig hochbedornten Spindeln zum Genus *Plexaurpsis*. Die Synonyma von *E. humilis* habe ich zwar in meiner Revision (S. 74) bereits ausführlich besprochen, muß aber hier nochmals darauf zurückkommen, da ich auf Grund der Untersuchung der neuen Stöckchen die älteren Artbeschreibungen vielfach anders beurteile.

Gorgonia citrina Esper kommt als Synonym nicht in Betracht, da diese Form mit aller Sicherheit auf Grund der Abbildungen und Beschreibung Espers als *Xiphigorgia citrina* (Fam. Gorgoniidae) erkannt wurde.

Gorgonia citrina Lamarck (1816, S. 34; 1836, S. 494). Ohne Abbildung. Die lateinische Diagnose stimmt ganz genau: »G. humilis, ramosissima; ramulis cylindraceis, absolete depressis, granulatis; cortice albido-flavescente; osculis prominulis.« Auch die französische Beschreibung mit: »Couche corticale d'epaisseur moyenne, hérissée de tubercules polypifères arrondis, assez saillants et percés d'un oscule dirigé très obliquement en haut.«

Gorgonia citrina Lamouroux. Lamouroux (1816, S. 412) übernimmt die Lamarcksche Diagnose wörtlich und fügt in der französischen Beschreibung noch bei: »grandeur environ 6 centimètres.«

Eunicea citrina Val. Valenciennes (1855, S. 13). Keine Speziesbeschreibung; wird zu *Eunicea* gestellt, weil »les cellules en saillies tubuleuses sur le sclerenchyme, et ouvertes sous une sorte de lèvre plus on moins contractée.«

Eunicea humilis Milne Edwards (1857, S. 149/150) mit schöner Abbildung (Pl. B 2, fig. 1). Die französische Beschreibung ist eine fast wörtliche Übersetzung der Lamarckschen Diagnose. Das abgebildete kleine Aststückchen stimmt mit den vorl. Exemplaren in seiner rauhen Oberfläche und gelben Farbe sehr gut überein. Es stellt aber keine *Eunicea* dar, bei welchem Genus die Polypenkelche in ihrem basalen Teile zu einer Unterlippe verlängert sind, sondern die röhrenförmigen Kelche zeigen gleichmäßig verdickten Rand, und alle Mündungen sind nach oben und außen gerichtet. Auch wird unter § AAA noch ausdrücklich hervorgehoben, daß die Kelchtuberkeln »... ne présentent qu'un très faible prolongement sublabial du côté externe.«

Eunicea humilis VERRILL (1866—1871, S. 360/1). VERRILL gibt kein Habitusbild, sondern stellt in Pl. IV, fig. 4, 4a, 4b einige Spindeln und Stachelkeulen dar. Die Wachstumsform mit »low densely branched clumps« usw. stimmt. Von den Kelchöffnungen sagt er: »The cells are sometimes prominent on the main branches near the base; but on the terminal branches are but little prominent opening upwards.« Das ist keinesfalls eine Kelchöffnung mit wulstförmig verdickter Unterlippe vom *Eunicea*-Typus! Bei den Abbildungen der Spicula fällt auf, daß die Stachelkeulen so viel größer sein sollten als die Spindeln, und einseitig hochbedornte Spindeln werden nicht abgebildet; dagegen erwähnt er von den Clubs, daß sie »very thick and covered with prominent sharp papillae; others hare such papillae only on one side« — also einseitig hochbedornte Keulen. Ich halte es jedoch nicht für ausgeschlossen, daß VERRILL die einseitig hochbedornten Spindeln übersehen hat, denn auch bei der Beschreibung seiner *Plexauropsis bicolor* hat er diese so charakteristischen Spindeln nicht abgebildet (vgl. meine Revision, S. 6 u. 69).

Eunicea humilis KUNZE (1916, S. 550/1). Es ist mir nicht recht begreiflich, warum KUNZE die Form zum Genus *Eunicea* stellt, da er von den Kelchen auf Grund der Beschreibungen von MILNE EDWARDS u. VERRILLS sagt, daß sie nur mäßig vorspringen und schräg nach außen und oben gerichtet sind. Das Hauptmerkmal des Genus *Eunicea* ist ja eben die verlängerte Unterlippe, die fehlt ja gerade! Als besonderes Charakteristikum der Art wird die Anwesenheit von purpurroten Spindeln in der Innenhaut hervorgehoben.

Eunicea humilis KÜKENTHAL (1917, S. 336 und 1924, Tierreich, S. 123). KÜKENTHAL übernimmt in beiden Fällen die Angaben KUNZES wortwörtlich.

Eunicea mutica (? = *Plexaura mutica* DUCH. u. MICH.) GORDON. Wie von mir in meiner Revision (1935, S. 76 u. 61) nachgewiesen, hat Miss GORDON unter diesem neuen Namen Exemplare beschrieben, die zumeist der Form *Plexaura flexuosa* LAMX. angehören; nur ein Stöckchen, das auf Taf. III, Fig. 1 dargestellt ist und dessen Spindeln sie offenbar nicht untersucht hat (Taf. IV, Fig. 1), erwies sich bei näherer Untersuchung als *Eunicea humilis* M. E.

Die »*Eunicea mutica*« GORDON wird daher ein Synonym von *Plexaura flexuosa* LAMX. pro parte, ein Synonym von *Eunicea humilis* gleichfalls pro parte.

Ich schalte hier noch ein, daß mir die Stellung von *Plexaura mutica* DUCH. u. MICH., mit welcher Art nach Miss GORDON einige von ihr als *E. mutica* bezeichnete Stöckchen übereinstimmen sollten, ganz unklar erscheint. MOSER (1921) erwähnt sie überhaupt in seiner Liste (S. 112) nicht, KÜKENTHAL (1924, S. 113) führt den Namen *mutica* bei den Synonyma von *Plexaura flexuosula* an. Aus der Beschreibung von DUCHASSAING und MICHELOTTI (1860, S. 28) geht hervor, daß es sich bei ihrer »*P. mutica* nobis« um ein hohes (bis 28 cm) dichotom verzweigtes, lichtgelbes Stöckchen mit dicken, abgeplatteten Ästen handelt. »Calices petits arrondis, éloignés d'un millimètre l'un de l'autre, le bord des calices est étoilé . . .« Das ist jedenfalls keine *Eunicea*! Dies ist auch aus Fig. 10, Taf. III deutlich erkennbar.

AURIVILLIUS (1931, S. 131) erwähnt die Spezies *humilis*, gibt aber keine neue Beschreibung.

Eunicea humilis STIASNY. In meiner Revision (1935, S. 74ff.) beschrieb ich das bewußte Stöckchen (Miss GORDONS *Eunicea mutica*), das wulstförmig

verdickte Unterlippen an den Kelchrändern zeigt, gelb ist, violette und purpurne Spindeln hat, ferner ganz anders geformte Blatt- und Stachelkeulen (Textfig. U), aber keine einseitig hochbedornten Spindeln besitzt. Es ist eine von den vorl. Exemplaren und von den Beschreibungen der älteren Autoren ganz verschiedene Form.

Ich komme zu folgendem Ergebnis: Es sind hier zwei — oder vielleicht noch mehr — Formen miteinander in Verbindung gebracht, die sich äußerlich zwar einigermaßen — besonders in der gelben Färbung — ähnlich sehen, aber in bezug auf den Bau der Kelche (Unterlippe) und der Spicula (einseitig hochbedornte Spindeln anwesend oder fehlend) voneinander abweichen. Die einen gehören zum Genus *Eunicea*, die anderen zum Genus *Plexauropsis*.

Die meisten der von mir in meiner Revision S. 75 bei *Eunicea humilis* M. E. angeführten Synonyma stelle ich jetzt zu *Plexauropsis humilis*. Für das von Miss Gordon als *Eunicea mutica*, von mir als *E. humilis* M. E. bezeichnete Stöckchen muß ein neuer Name gegeben werden. Ich benenne daher diese Form zu Ehren des gegenwärtig führenden Gorgonarienforschers Prof. Sydney J. Hickson *Eunicea hicksoni*. Für dieselbe gilt die für *Eunicea humilis* aufgestellte Diagnose (Stiasny, Revision, S. 77).

Es ergeben sich folgende Synonyma:

1. *Plexauropsis humilis* (Milne Edwards)
   syn. *Gorgonia citrina* Lamck.
   Gorgonia citrina Lamx.
   Eunicea citrina Valenc.
   Eunicea humilis Milne Edw.
   Eunicea humilis Verrill.
   Eunicea humilis Kunze.
   Eunicea humilis Kükth. 1917.
   Eunicea humilis Kükth. 1924.
   Muriceopsis humilis Aurivillius.

2. *Eunicea hicksoni* nov. spec.
   syn. *Eunicea mutica* (? = *Plexaura mutica* Duch. u. Mich.) J. Gordon pro parte.
   Eunicea humilis Stiasny.

Mit den Synonyma ist es bei den Gorgonaria überhaupt »eine mißliche und undankbare Arbeit« (Revision, S. 9). Hier ein klassisches Beispiel dafür.

Literatur.

Aurivillius, M., 1931, The Gorgonarians from Dr. Sixten Bock's expedition to Japan and Bonin Islands 1914. Kungl. Svensk. Vetenschapsakad. Handl. 3. ser., **9**, No. 4. Stockholm.

Duchassaing de Fontbressin, P., et Michelotti, Giovanni (Jean), 1860, Mémoire sur les Coralliaires des Antilles. Mem. d. R. Acad. d. Sc. di Torino. Ser. 2, **29**.

Esper, E. J. C., 1791—1797, Die Pflanzentiere in Abbildungen nach der Natur mit Farben erleuchtet nebst Beschreibungen. Nürnberg.
Gordon, J., 1925, Gorgonids from Curaçao Island. Bydr. tot de Dierkunde. Amsterdam. 24. A.
Kükenthal, W., 1917, System und Stammesgeschichte der Plexauridae. Zool. Anz. **48**.
— 1924, Gorgonaria. Das Tierreich. 47. Lief. Berlin und Leipzig.
Kunze, G., 1916, Die Gorgonarien Westindiens. Kap. 5: Die Gattung Eunicea Lamouroux. Zool. Jb. (Abt. Syst.), Suppl. **11**.
Lamarck, M. de, 1816 und 1836, Histoire naturelle des animaux sans vertèbres. **2**. Paris.
Lamouroux, J. V. F., 1846, Histoire des polypiers coralligènes flexibles vulgairement nommés Zoophytes. Paris.
Milne Edwards, H. (et J. Haime), 1857, Histoire naturelle des Coralliaires on polypes proprement dits. **1**. Paris.
Moser, J., 1921, Ergebnisse einer Revision der Gattung Plexaura Lamouroux. Zool. Anz. **53**.
Stiasny, G., 1935, Diagnosen neuer und alter Arten der Gorgonarien-Familie Plexauridae. Zool. Anz. **109**.
— 1935, Revision der Plexauridae. Die Gorgonacea der Siboga-Expedition. Suppl. I. Siboga Expeditië. Monogr. XIIIb, 7. Leiden.
Valenciennes, M., 1855, Extrait d'une monographie de la famille des Gorgonidées de la classe des polypes. Compt. rend. Ac. Sci. **41**.
Verrill, A. E., 1866—71, Notes on the radiata in the Museum of Yale College. Trans. of the Connecticut Acad. of arts a. Sc. **1**. New Haven.
— 1907, The Bermuda Islands. Pt. V. An account of the Coral Reefs (characteristic life of the Bermuda Coral reefs.). Ebenda **12**.

Mitteilungen von den Forschungsreisen Prof. Rahms.

Mitteilung IV. Über eine mit Pseudoboeckella Valentini Scott nächstverwandte Pseudoboeckella aus Chile: Pseudoboeckella gibbosa, sowie über eine weitere neue Pseudoboeckella und Alona.

Von Dr. V. Brehm, Eger.

(Mit 9 Abbildungen.)

Eingeg. 8. Juli 1935.

Im Jahre 1914 beschrieb Th. Scott in seiner Arbeit: »Remarks on some Copepoda from the Falkland Islands collected by Mr. R. Valentin« in den Ann. Mag. Nat. Hist. (Ser. 8, Vol. XIII) eine *Pseudoboeckella* als *P. Valentini*, die in sehr eigenartiger Weise von den sonst bekannten Pseudoboeckellen abweicht. Im Jahre 1928 wurde von Delachaux eine *Pseudoboeckella Godeti* aus Peru beschrieben, die gewisse Anklänge an *P. Valentini* zeigt und von ihrem Entdecker mit Recht als ein interessantes Bindeglied zwischen den Gattungen *Boeckella* und *Pseudoboeckella* aufgefaßt wurde.

Als Kennzeichen der Gattung *Pseudoboeckella* gilt »der immer dreigliedrige und am Ende beborstete Innenast des rechten 5. Fußes des Männchens«. So definiert Ekman diese Gattung in seiner Arbeit: »Die Systematik und Synonymik der Copepodengattung Boeckella und verwandter Gattungen« im Zool. Anz. [**29** (1905) 599]. D. Marsh gibt 1924 in seiner Synopsis der Boeckelliden als Kennzeichen ebenfalls an: »Endopodite of right foot of male 3 segmented, with setae«, und 1928 stellt Delachaux gelegentlich der oben

zitierten Beschreibung der *Pseudoboeckella Godeti* die Gattung *Boeckella* der Gattung *Pseudoboeckella* mit den Worten gegenüber: »Dans le genre *Boeckella* cette même branche est triarticulée et le dernier article porte 3 ou 4 épines.«

Nach dieser Auffassung wäre *Pseudoboeckella Valentini* überhaupt nicht zur Gattung *Pseudoboeckella* zu stellen, da »the right endopodit is 1-segmented«. Aber auch *Pseudoboeckella Godeti* kommt mit der wie oben definierten Gattung *Pseudoboeckella* in Konflikt, was bereits ihr Entdecker bemerkt hat, welcher bemerkt: »Or, chez notre espèce, quoique cette branche soit réduite à un seul article, celle-ci porte cependant 6 à 8 épines articulées mais rudimentaires. Notons encore que le nombre en est variable et que ce caractère semble donc en voie de transformation. Plutôt que de créer un genre nouveau, nous pensons qu'il vaut mieux élargir la diagnose du genre *Pseudoboeckella* en admettant que la branche interne droite de la 5me patte du mâle soit uniarticulée et en laissant tomber l'exigence qu'elle soit inerme.«

Diese eben mitgeteilten Äußerungen Delachauxs finden ihre neue Bestätigung durch die Untersuchung der mit *Pseudoboeckella* nächstverwandten neuen Art, die sich in mehreren Proben der Kollektion Rahm vorfand, und die zunächst einmal beschrieben wird, um einen Vergleich mit den beiden anderen genannten Arten durchführen zu können. Die Exemplare, die dieser Beschreibung zugrunde liegen, stammen teils aus der Probe 127, die im Rio Manzanillo bei Santiago gefischt wurde, teils aus der Probe 50, welche am 25. Januar 1932 in der Laguna encanado in Südchile beim Lago de Todos los Santos gefischt wurde.

Das Weibchen zeigte bei den Exemplaren aus dem Rio Manzanillo eine dunkle ockerbraune Färbung, während die vom zweiten Fundort stammenden Tiere farblos waren, aber an den Hinterrändern der Thoraxsegmente sowie an scharf begrenzten Stellen der Extremitäten, speziell in der Mundregion, intensiv karminrote Streifen bzw. Flecken aufwiesen. Die Länge der eiertragenden Exemplare betrug 2000 μ. Das letzte Thoraxsegment ist in mäßig große Flügel ausgezogen. Das Genitalsegment trägt zwei große unsymmetrische, seitliche Auswüchse. Die Furkaläste sind nur wenig länger als breit, mit kurzen Furkalborsten versehen und nur am Innenrand behaart. Das 5. Fußpaar zeigt am 2. Außenastglied den dort üblichen großen Dorn mit zwei Reihen großer Dörnchen besetzt. Das Endglied des Außenastes trägt drei Borsten und am Innenrand überdies zwei bis drei kurze Dörnchen, die offenbar den Borsten homolog sind, die bei anderen Pseudoboeckellen an dieser Stelle sitzen. Diese Borsten scheinen überhaupt zu den sehr variablen Gebilden der an und für sich sehr plastischen Boeckellen zu gehören, wofür ja die kürzlich über *Boeckella dentifera* gemachten Mitteilungen einen Beleg bilden. Unter den Pseudoboeckellen sehen wir diese Variabilität bei *P. brevicaudata*, von der Rühe ein Exemplar beschreibt (vgl. »Die Süßwasser-

crustaceen der Deutschen Südpolar-Expedition« in: Deutsche Südpolar-Expedition 1901—1903, Bd. XVI, Zoologie VIII), das auf der linken Seite dieses Gliedes sechs, auf der rechten sieben Borsten zeigt, so daß die von Marsh in seinem Bestimmungsschlüssel durchgeführte Gruppierung der Arten in solche mit sechs und solche mit sieben solchen Anhängen als verfehlt bezeichnet werden muß.

Der 2. Maxilliped zeigt, wenn ich mich der in der eben erwähnten Arbeit verwendeten Bezeichnungsformel bediene, die

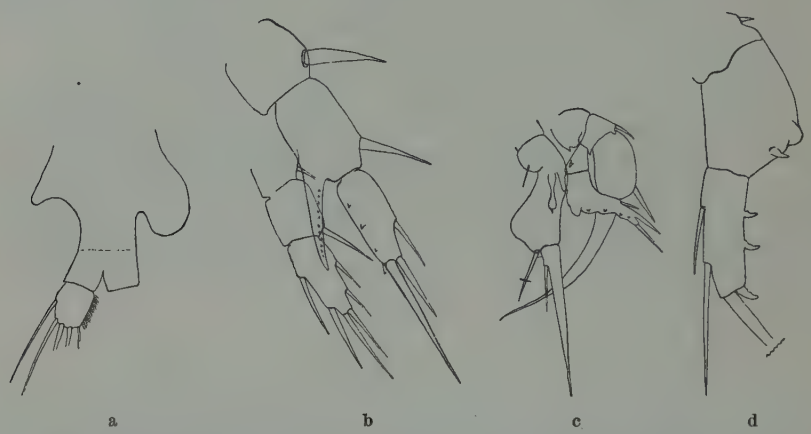


Abb. 1. *Pseudoboeckella gibbosa* nov. spec. — a) Abdomen des ♀ dorsal; b) 5. Fuß des ♀ vom unbekannten Fundort; c) 5. Fuß des ♂; d) 5. Fuß des ♂ einer abweichenden Form.

Bewehrung: I. 3 1, II. 2 1, III. 1 1, IV. 2 1, V. 3 1. — Die 2. Maxille trägt keinen bezahnten Hakendorn, wie er für *Paraboeckella* charakteristisch ist.

Das Männchen besitzt an der Greifantenne, von dem Kniegelenk ab gerechnet, noch vier Glieder. Die beiden letzten sind kurz, die zwei diesen vorangehenden sehr langgestreckt, in der Mitte der Außenkante sitzt ein Sinnesstift und an der Innenseite feine Sinnesbörstchen, von denen ich am drittletzten Gliede nur eines wahrnehmen konnte, das ebenfalls mittelständig war, während am viertletzten Gliede außer dem mittleren noch je eines nahe dem Vorder- und Hinterende dieses Gliedes gesehen werden konnte.

Verwickelt sind die Verhältnisse beim 5. Fußpaar des nur 1900 μ langen Männchens. Sie sind besonders deswegen schwer darstellbar, weil an diesem Fuß verschiedene Partien flächenhaft verbreitert sind und diese flächenhaften Teile nicht in derselben

Ebene liegen. Beim rechten Fuß trägt das 1. Basale am Innenrand eine kleine Zacke. Das 2. Basale hat die distale Innenrandecke zu einer kleinen Spitze ausgezogen, die Außenrandecke trägt eine Borste, die nicht bis zum ersten Drittel des 1. Außenastgliedes reicht. Der Außenranddorn dieses Gliedes ist ganz distal eingelenkt, die Endklaue ist kräftig. Der Innenast dieses Fußes ist 2gliedrig und bei Tieren von einer dritten Fundstelle, die leider nicht etikettiert war, sogar 3gliedrig. Das 1. Innenastglied trägt im zweiten Drittel der Innenseite einen kurzen Dorn. Das 2. Glied ist knieförmig gebogen. Der unterhalb dieses Knies befindliche Teil des Innenrandes trägt ganz kurze klauenförmige Dornen. Diese Gebilde erinnern sehr an die an der gleichen Stelle befindliche Bewehrung bei *Pseudoboeckella Godeti*. Bei den Exemplaren von der eben erwähnten dritten Fundstelle liegt die Trennungsstelle zwischen dem 2. und 3. Innenastglied etwas distal von der knieförmigen Biegung. Auch hier trägt der Innenrand vier kurze Klauen; doch sind diese wesentlich länger als bei den Tieren, die hier als Typus beschrieben werden, so daß dieser Innenast mehr an das Bild erinnert, das von *P. Valentini* vorliegt. Die 1. dieser vier Klauen liegt noch proximal von der Trennungsstelle des 2. und 3. Gliedes. Beim linken Fuß trägt das 2. Basale die übliche Außenrandborste. Das 1. Außenastglied ist distal auffallend nach außen hin verbreitert und trägt ganz terminal einen Außenrandstachel. Die Endklaue ist wenig gebogen. Auffallend sind die Verhältnisse des Innenastes des linken Fußes, wenn man die beiden Vergleichsarten betrachtet.

Von *P. Valentini* sagt Marsh: »The left endopodite in Scotts figure does not seem to be separated from the second basal segment; it is 1 segmented or perhaps rudimentary.« Und bezüglich *P. Godeti* sagt Delachaux: »La branche interne gauche est réduite à un seul article de forme ovale et aplatie . . . cet article est muni d'une seule petite soie sensorielle situèe sur son bord interne.« Bei unserer Art ist der Innenast des linken Fußes wohl auch nur 1gliedrig, aber im Gegensatz zu der für *P. Valentini* gemachten Angabe sehr wohlentwickelt. Er erreicht die halbe Länge des sehr großen 1. Außenastgliedes, ist also auch viel größer als bei *P. Godeti* und unterscheidet sich überdies von dem der Art *P. Godeti* durch seine schlanke, sanduhrförmige Gestalt. Das bei *P. Godeti* seitlich inserierte Sinnesstiftchen sitzt hier apikal.

Schon durch die zuletzt hier gemachten Angaben ist die Verschiedenheit unserer Art von den beiden Vergleichsarten hinlänglich dargetan. Es liegen aber noch weitere Unterschiede vor, so gegenüber *P. Valentini*, welcher Art unsere wohl am nächsten steht, der Mangel des zweispitzigen Dornes, der bei *P. Valentini* an der distalen Innenecke des 2. Basale des rechten Fußes sich findet und der als spezielles Kennzeichen dieser Art von D. Marsh hervorgehoben wird; ferner die bei unserer Art viel kürzeren Thoraxflügel,

die bei *P. Valentini* nahezu das Furkaende erreichen, dann die asymmetrischen großen Auswüchse des weiblichen Genitalsegmentes, das bei *P. Valentini* nach Scotts Bild ganz normal geformt ist. Endlich wäre die Bewehrung des letzten Außenastgliedes des 5. Beines des Weibchens zu beachten. Bei *P. Valentini* trägt dieses in der distalen Hälfte des Innenrandes drei kurze Borsten, während bei unserer Art an deren Stelle winzige Dörnchen sitzen, die sich auch auf die proximale Hälfte erstrecken.

Alona virago nov. spec.

Diese neue *Alona* stammt aus einer Probe, die von Prof. Dr. Rahm in folgender Weise bezeichnet war: »Probe 179. Südchile. Süßwasserteich auf der Insel vor Kirke. Die Insel trägt keinen offiziellen Namen und wurde von mir Eberhardinsel getauft nach dem hochverdienten Kapitän Eberhard, dessen Sohn noch im Süden lebt. 27. II. 1931.«

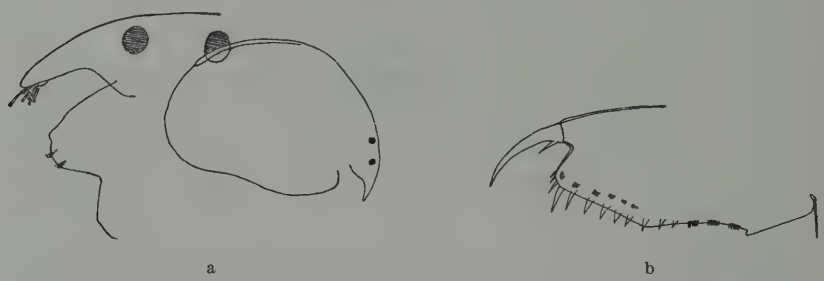


Abb. 2. *Alona virago* nov. spec. — a) Körperumriß und Kopf mit Lippe; b) Postabdomen.

Die wenigen Exemplare waren durchweg parthogenetische Weibchen, die 460 μ Länge besaßen. Die Schalen sind dicht und kräftig punktiert, das hintere untere Schalenende ist abgerundet und besitzt keine Zähnchen. Das Rostrum ist stumpf, ziemlich lang und überragt ein wenig die Antennulae, von deren Riechstäbchen eines wesentlich länger als das Rostrum ist, während die anderen ungefähr zum Ende des Rostrums reichen. Die beiden Augen sind ungefähr gleich groß. Die Lippe ist groß, breit abgerundet und trägt zwei Kämme feiner Borsten, derentwegen ich mir den Scherz gestattete, der neuen Art die Bezeichnung *virago* beizulegen. Der Hinterkörper trägt eine starke, glatte Klaue, an deren Basis nur ein Basaldorn sitzt. Der Hinterrand zeigt etwa in der Mitte einen winkligen Vorsprung. Die sehr kräftigen, breiten Analstacheln sind in der Zahl neun vorhanden, von denen einer oder zwei bereits proximal von diesem Winkel gelegen sind. Der distalste ist besonders lang und wird von drei kleineren Stacheln begleitet. An der Flanke des Postabdomens sind etwa fünf zarte Borstenfaszikel.

Da viele Autoren über das Aussehen der Lippe, das besonders

von Stingelin als gut verwertbares Artmerkmal betont wurde, bei der Beschreibung ihrer Arten keine Mitteilung machen, läßt es sich schwer kontrollieren, ob unter den vielen bisher beschriebenen Alonen sich nicht bereits eine befindet, die die eigentümliche Bewehrung der Lippe mit zwei Haarsäumen aufweist. Aber auch abgesehen von diesem Merkmal stimmt unsere Form mit keiner mir bekannten anderen *Alona* überein. Sie scheint am nächsten mit *Camboui* und *pulchella* verwandt zu sein.

Pseudoboeckella erubescens nov. sp.

Aus der Laguna Piuquenes (2800 m) in der Kordillere von Santiago lag eine Probe vor, die außer etlichen Amphipoden 2 Weibchen und 1 Männchen einer *Pseudoboeckella* enthielt, die mir nach der von Marsh gegebenen Bestimmungstabelle mit *P. Silvestrii* bzw. mit der von Marsh ebenfalls zu dieser Art gestellten *P. Entzii* Ekman identisch zu sein schienen.

In der erwähnten Tabelle wird *Pseudoboeckella Silvestrii* von allen anderen Pseudoboeckellen durch den Besitz von fünf Anhängen am letzten Segment des Außenastes des 5. weiblichen Fußes unterschieden. An dem 1. Fußpräparat, das mir vorlag, fand ich im zweiten Drittel des Außenrandes dieses Gliedes eine Borste, dann eine ziemlich lange an der distalen Außenrandecke — an deren Stelle Marsh allerdings nur eine ganz kurze abbildet; dann eine ganz lange unmittelbar neben dieser und eine fast ganz verkümmerte an der distalen Innenrandecke; während nun Marsh oberhalb von dieser gleich noch eine kurze Borste zeichnet, fand sich bei meinem Präparat erst unterhalb der Mitte des Innenrandes eine Stelle, die den Eindruck erweckte, daß hier eine Borste abgebrochen wäre. Es ergaben sich also schon hinsichtlich der Größe der distalen Außeneckborste und hinsichtlich der Insertionsstelle der Innenrandborste zwei Abweichungen, die aber vielleicht als innerhalb des Variationsbereiches der Art *Silvestrii* gelegen aufgefaßt werden konnten. Als ich aber noch die beiden Beine des zweiten weiblichen Exemplares untersuchte, zeigte sich, daß die vermeintliche, abgebrochene Innenrandborste gar nicht existiert und daß sich an deren Insertionsstelle nur eine Kerbe im Chitin befindet, die ich für die Abbruchstelle einer Borste gehalten hatte. Unsere Form hat also nur vier Anhänge des letzten Außenastgliedes des 5. weiblichen Fußes zu verzeichnen und würde in der Tabelle von Marsh, die Arten mit 3, 5, 6 und 7 Anhängen verzeichnet, eine besondere Stelle einnehmen. Ich möchte nun darauf kein besonderes Gewicht legen, da ja die Zahl der Anhänge bei den Gliedern der Boeckellidenextremitäten nicht hinlänglich fixiert

sind, um aus diesen Verhältnissen Schlüsse auf die verwandtschaftlichen Beziehungen ableiten zu können. Ich hatte erst kürzlich bei der Beschreibung der *Boeckella dentifera* Gelegenheit, auf diese Verhältnisse hinzuweisen.

Trotz der abweichenden Zahl der Anhänge steht unsere Art wohl der *P. Silvestrii* ziemlich nahe, und die Kerbe am Innenrande des Außenastendgliedes zeigt deutlich, daß die bei *Silvestrii* dort vorhandene, wenn auch tiefer inserierte Borste bei *P. eru-*

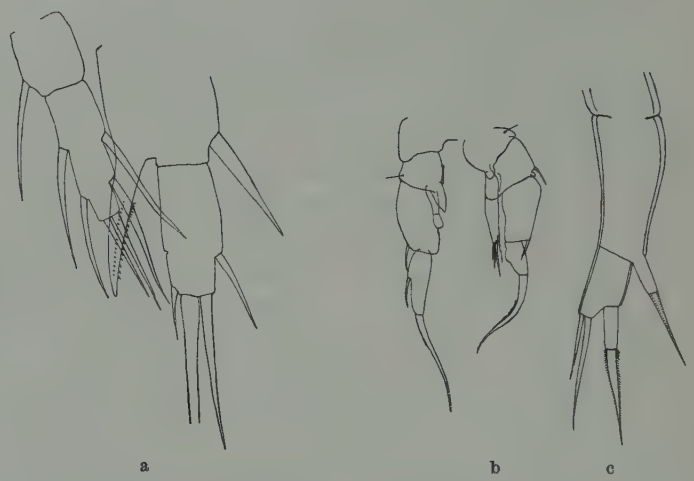


Abb. 3. *Pseudoboeckella erubescens* nov. spec. — a) 5. Fuß des ♀; b) 5. Fuß des ♂; c) distaler Teil des Innenastes des 5. Fußes des ♂.

bescens ursprünglich auch vorhanden war. Von den Figuren, die Marsh für *Silvestrii* bzw. Ekman für *Entzii* mitteilen, unterscheidet sich *erubescens* ferner dadurch, daß die dem starken Innenranddorn des Mittelgliedes des Außenastes des 5. weiblichen Fußes gegenüberliegende Borste hier durch einen überaus kräftigen Dorn ersetzt ist. Endlich ist das Endglied bei unserer Form viel länger, als es Ekman abbildet.

Vergleichen wir den Bau des 5. Fußes des Männchens mit der von Marsh gegebenen Abbildung, so finden wir folgende Abweichungen: Das 2. Basale rechts trägt an der distalen Innenecke eine auffallende Spitze. Die Endklaue ist viel schlanker. Der Innenast, der bei Marsh mit vier terminalen Anhängen abgebildet wird, hat bei *erubescens* deren nur zwei terminal gelagert, die zwei anderen gehören dem Außenrand an, wobei der terminalste an der Trennungsstelle des letzten und vorletzten Gliedes dieses 3gliedrigen Innenastes steht, ja sogar (vgl. unsere Abbildung)

als dem vorletzten Gliede zugehörig aufgefaßt werden könnte. Beim linken Fuß ist das 2. Basale an der distalen Innenecke weit vorgezogen, und der Innenast ist größer, als ihn MARSH abbildet.

Die drei Exemplare zeigten intensiv karminrote Flecken, weshalb ich den Speziesnamen *erubescens* wählte. Bereits Prof. RAHM selbst hat gleich nach dem Besuch der Kordillerenseen in einem Bericht: »Das Seengebiet des Echaurren« (Deutsche Monatshefte für Chile, Jahrg. 13) im Jahre 1932 darauf aufmerksam gemacht, daß er in allen Kordillerenseen von Mittelchile bis Feuerland, in Seen, deren Temperatur durchschnittlich nicht 10° übersteigt, bei Copepoden diese Rotfärbung antraf, die aber in wenigen Tagen wieder verschwand, wenn die mitgebrachten Tiere im Tiefland in Aquarien gehalten wurden. *Pseudoboeckella erubescens* ist ein neues Beispiel der von mir in früheren Jahren oft erörterten Rotfärbung von Hochgebirgsseetieren, wofür jüngst auch Prof. HUTCHINSON auf seiner Tibetexpedition neue Belege fand, wie aus einem Passus eines an mich gerichteten Briefes hervorgeht, in dem der Genannte sagt: »When one sees these animals and the bright red Copepods swimming in the turquoise blue waters of the west Tibetan lakes, the effect is very striking.« Mit »these animals« sind schwarze Daphniden gemeint.

Über neue oder seltene afrikanische Zahnkarpfen der Gattungen Aphyosemion und Nothobranchius.

Von ERNST AHL, Zool. Museum Berlin.

Eingeg. 15. August 1935.

Aphyosemion (*Fundulopanchax*) *unistrigatus* spec. nov.

Körperhöhe 4—4$^1/_2$ mal, Kopf 3$^1/_2$ mal in der Körperlänge. Kopf oben flach; Schnauze kurz und breit, so lang wie das Auge; Maul vorwärts gerichtet, Unterkiefer nicht vorragend; Bezahnung in breiten Bändern, vor denen sich eine Reihe vergrößerter Zähne befindet. Auge 3$^1/_2$ mal im Kopf, 1$^1/_2$ mal in der Interorbitalbreite. Dorsale 10—11, in der Mitte zwischen Nacken oder Kopf und Schwanzwurzel. Anale 13, gegenüber der Dorsalen. Pectoralen $^2/_3$ der Kopflänge, ein wenig über die Ventralen hinausreichend. Ventralen klein, näher der Schnauzenspitze als der Schwanzwurzel. Caudale zugespitzt beim Männchen, abgerundet beim Weibchen. Schwanzstiel 1$^1/_2$ mal so lang wie hoch. Schuppen 25—27 in einer Längsreihe, 20 rund um den Körper vor den Ventralen.

Färbung (in Alkohol) gelblich oben, silbern unten. Vom Auge bis in die Höhe der Pectoralen zieht sich eine horizontale

dunkelbraune Längsbinde von der Breite der Pupille. Dorsale beim Männchen mit in Reihen angeordneten kleinen roten Punkten, und Dorsale, Caudale, Anale und Ventralen mit schmalem rötlichem Saum. Außerdem Dorsale und Anale beim Männchen zugespitzt und ausgezogen.

Totallänge 39 mm.

Bipindi, Kamerun.

Hier beschrieben nach 8 Exemplaren von 33—39 mm Totallänge, von Bipindi, Kamerun, ZENKER leg. Die Art ist am nächsten verwandt dem *Aphyosemion* (*Fundulopanchax*) *pappenheimi* E. AHL, von dem sie sich leicht durch die weiter nach vorn gestellten Ventralen unterscheidet.

Aphyosemion (*Fundulopanchax*) *nigri* spec. nov.

Körperhöhe $4^3/_4$ mal, Kopf $3^1/_3$ mal in der Körperlänge; Kopf oben flach; Schnauze kurz und breit, so lang wie das Auge; Maul aufwärts gerichtet, Unterkiefer vorragend; Zähne in einem breiten Bande, davor eine Reihe vergrößerter, hakenförmig nach hinten gebogener Zähne; Auge $3^1/_2$ mal im Kopf, $1^2/_3$ mal in der Interorbitalbreite; Zwischenraum zwischen Lippe und Auge ungefähr $^1/_5$ des Augendurchmessers. Dorsale 11, gleichweit entfernt von Nacken und Schwanzwurzel. Anale 15, ganz wenig vor der Dorsalen beginnend. Pectoralen $^4/_5$ der Kopflänge, weit über die Basis der Ventralen hinausreichend; Ventralen klein, in der Mitte zwischen Schnauzenspitze und Schwanzwurzel. Caudale beim Männchen mit drei lang ausgezogenen Spitzen, länger als der Kopf; Schwanzstiel so lang wie hoch. Schuppen 30 in einer Längsreihe, 26 rund um den Körper vor den Ventralen.

Färbung (in Alkohol) einfarbig gelblich; Kiemendeckel mit rötlichem Fleck; um den Unterkiefer herum, über den Kiemendeckel an den Seiten entlang bis zur Schwanzwurzel und noch schwach auf der Schwanzflosse fortgesetzt ein dunkelbrauner Streifen; ein ähnlicher zieht sich auch an den Seiten des Rückens entlang über diesen und verschwindet unter der Rückenflosse; Dorsale und Mitte der Caudalen rötlich, sonst alle Flossen farblos.

Totallänge 42 mm.

Nigermündung.

Beschrieben nach 1 Exemplar, 42 mm lang, Nigermündung, C. SIGGELKOW leg. Die Art ist am nächsten verwandt mit *A. spurrelli* BOULENGER und *A. gardneri* BOULENGER, von denen sie sich durch den schlankeren Körper unterscheidet, und mit *A. gularis* BOULENGER, von dem sie sich durch die etwas weiter nach der Schnauzenspitze zu eingelenkte Anale unterscheidet.

Aphyosemion (*Fundulopanchax*) *schreineri* spec. nov.

Körperhöhe 5 mal oder kaum weniger, Kopf $3^1/_2$—$3^2/_3$ mal in der Körperlänge. Oberseite des Kopfes flach; Schnauze breit, so lang wie oder etwas länger als der Augendurchmesser; Maul aufwärts gerichtet; Unterkiefer vorragend; Zähne in breiten Bändern, vor denen sich eine Reihe vergrößerter, starker, nach hinten gekrümmter Zähne befindet; Auge $3^3/_4$—4 mal im Kopf, $1^1/_2$ bis $1^3/_5$ mal in der Interorbitalbreite. Dorsale 15, in der Mitte zwischen dem Nacken und der Schwanzwurzel, beim Männchen hinten ausgezogen. Anale 16—18, sehr wenig vor der Dorsalen beginnend, ähnlich dieser. Pectoralen $^2/_3$ der Kopflänge oder etwas länger, beim Weibchen die Ventralen erreichend, beim Männchen darüber hinausgehend; Ventralen klein, ebensoweit entfernt von der Schnauzenspitze und der Schwanzwurzel beim Weibchen, etwas näher der Schnauzenspitze beim Männchen. Caudale abgerundet beim Weibchen, beim Männchen abgestutzt, und obere und untere Strahlen schwach verlängert. Schwanzstiel 2 mal oder etwas weniger so lang wie hoch. Schuppen 33—34 in einer Längsreihe, 34—36 rund um den Körper vor den Ventralen.

Färbung (in Alkohol) bräunlicholiv an Körper und Flossen; ein unten orangerotes, oben schwärzliches Band rund um die Kiefer; Kopf und Körper beim Männchen mehr, beim Weibchen weniger intensiv rot gefleckt und getüpfelt. Beim Weibchen sind die Dorsale, Anale und Caudale nur schwach mit roten Punktreihen besetzt; beim Männchen sind Dorsale, Anale und Caudale mit starken roten Punktreihen besetzt, das untere Drittel oder Viertel der Caudale und Anale sind milchweiß, gegen die Flosse zu mit einem breiten, innen roten, außen schwarzen Band. Pectoralen beim Männchen mit einem von innen nach außen rot, schwarz und weißen Rand.

Totallänge 55 mm.

Sangmelina, Südkamerun, am oberen Lobofluß.

Hier beschrieben nach 6 Exemplaren aus Sangmelina, Südkamerun, am oberen Lobofluß, C. Schreiner leg. Die Art, die dem Sammler zu Ehren benannt ist, ist am nächsten verwandt mit *A. caeruleus* Boulenger und *A. walkeri* Boulenger, unterscheidet sich jedoch von beiden Arten durch die viel kleineren und zahlreicheren Schuppen rund um den Körper vor den Ventralen.

Nothobranchius emini spec. nov.

Körperhöhe $3^1/_2$ mal, Kopf $3^1/_3$ mal in der Körperlänge. Kopf oben leicht konvex von zwischen den Augen an; Schnauze

breit, etwas länger als das Auge; Maul aufwärts gerichtet, Unterkiefer vorragend; Auge $4^2/_3$ mal im Kopf, 2 mal in der Interorbitalbreite; Zwischenraum zwischen Auge und Lippe sehr schmal, die letztere einen Winkel bildend, der in eine Grube nahe dem ersteren greift. Dorsale 15, in der Mitte zwischen Kopf und Schwanzwurzel. Anale 14, etwas hinter der Dorsalen eingelenkt. Pectoralen $^3/_5$ der Kopflänge, die Ventralen nicht erreichend. Ventralen klein, wenig näher der Schwanzwurzel als der Schnauzenspitze. Caudale beschädigt, wahrscheinlich abgerundet. Schwanzstiel 2 mal so lang wie hoch. Schuppen 26 in einer Längsreihe, 26 rund um den Körper vor den Ventralen.

Färbung (in Alkohol) gelblich, hintere Körperhälfte mit vielen, unregelmäßig oder sternförmig gestalteten, schwarzbraunen Flecken; Dorsale und Anale mit in Reihen angeordneten schwarzbraunen Flecken.

Körperlänge (ohne Caudale) 55 mm.

Kongoran Botto (Deutsch-Ostafrika).

Hier beschrieben nach 1 Exemplar, 55 mm ohne Caudale, von Kongoran-Botto, Stuhlmann leg. Die Art, die zu Ehren Emin-Paschas, des Deutschen Kulturpioniers in Afrika, benannt ist, ist am nächsten verwandt mit *Nothobranchius rachovii* E. Ahl, von dem sie sich durch die größere Anzahl von Schuppen rund um den Körper vor den Ventralen leicht unterscheiden läßt.

Nothobranchius mayeri spec. nov.

Körperhöhe $3^3/_5$ mal, Kopf etwas über 3 mal in der Körperlänge. Kopf oben flach; Schnauze breit, so lang wie der Augendurchmesser; Maul aufwärts gerichtet, Unterkiefer vorragend; Zähne in breiten Bändern, die vordere Reihe etwas vergrößert; Auge 4 mal im Kopf, 2 mal in der Interorbitalbreite; Zwischenraum zwischen Auge und Lippe sehr schmal, die letztere einen Winkel bildend, der in eine Vertiefung nahe dem ersteren eingreift. Dorsale 16, ihr Anfang in der Mitte zwischen dem aufsteigenden Aste des Präoperculums und der Schwanzwurzel; der längste Strahl beim Männchen etwa $^2/_3$ der Kopflänge. Anale 17, ihr Anfang ein klein wenig hinter dem der Dorsalen. Pectoralen $^1/_2$ der Kopflänge, fast die Basis der Ventralen erreichend. Caudale abgerundet. Schwanzstiel $1^1/_2$ mal so lang wie hoch. Schuppen 32 in einer Längsreihe, 40 rund um den Körper vor den Ventralen; Schuppen der Pectoral- und Ventralgegend auffällig klein.

Färbung (in Alkohol) beim Männchen rötlichviolett, nach dem Bauche zu heller, mehr rosafarben werdend; alle Schuppen

breit karminrot gerandet, so daß der Fisch wie mit einem roten Netz überzogen erscheint; Kopf, Brust und Bauch dicht karminrot punktiert; Kiemendeckelhäute karminrot. Dorsale und Anale rosafarben mit, den Flossenstrahlen folgenden, karminroten Strichen und roten, in Längs- oder Querreihen angeordneten Punkten; Caudale karminrot; Ventralen gelblichrosa, mit zwei breiten roten Querbinden; Pectoralen weißlich, mit karminrotem unteren Saum und wenigen karminroten Pünktchen an der Basis.

Totallänge des Männchen 63 mm.

Beira, Portugiesisch-Ostafrika.

Hier beschrieben nach 1 männlichen Exemplar, 63 mm lang, von Beira, Portugiesisch-Ostafrika, Fritz Mayer, Hamburg, leg. Die zu Ehren des Einsenders benannte Art ist am nächsten verwandt mit *Nothobranchius neumanni* Hilgendorff und *Nothobranchius microlepis* Vinciguerra und steht in der Lepidosis etwa zwischen diesen beiden Arten; in der Färbung ähnelt das vorliegende männliche Tier auffallend dem *Nothobranchius kuhntae* E. Ahl, von dem er sich jedoch in der Art der Beschuppung außerordentlich stark unterscheidet.

Nothobranchius melanospilus Pfeffer 1896.

Körperhöhe $3^2/_3$ mal, Kopf 3—$3^1/_3$ mal in der Körperlänge. Schnauze kurz und breit, so lang wie das Auge; Maul aufwärts gerichtet; Unterkiefer vorragend; Zähne in breiten Bändern, deren vordere und hintere Reihe vergrößert ist; Auge 4 mal im Kopf, $1^3/_4$—2 mal in der Interorbitalbreite; Zwischenraum zwischen Auge und Lippe sehr klein, die letztere einen Winkel bildend, der in eine Vertiefung nahe dem ersteren greift. Dorsale 14, fast 2 mal so weit entfernt ($1^5/_6$ mal) von der Schnauzenspitze wie von der Schwanzwurzel, die längsten Strahlen etwa $^3/_5$ der Kopflänge. Anale 16, genau gegenüber der Dorsalen. Pectoralen $^2/_3$ der Kopflänge, gerade die Ventralen erreichend. Ventralen klein, etwas näher der Schwanzwurzel als der Schnauzenspitze. Caudale abgerundet. Schwanzstiel $1^2/_5$—$1^1/_2$ mal so lang wie hoch. Schuppen 30—31 in einer Längsreihe, 22—24 rund um den Körper vor den Ventralen.

Färbung (in Alkohol) gelblichweiß, der ganze Körper, insbesondere der hintere Teil und der Schwanzstiel, mit kleinen dunkelbraunen Punkten besetzt; ebenso Dorsale, Anale und Caudale mit in Reihen angeordneten, schwarzbraunen Punkten.

Totallänge 53 mm.

Longo-Bay.

Hier beschrieben nach den Typen der Art, 3 Exemplaren von 46 bis 53 mm Totallänge, Longo-Bay, Emin & Stuhlmann leg. Mit dieser Art,

deren Nachbeschreibung im vorstehenden gegeben ist, ist vielfach eine auf den Seychellen beheimatete Art der Gattung *Nothobranchius* verwechselt worden, die ich nachfolgend als *Nothobranchius seychellensis* bezeichnen möchte, und die sich von *N. melanospilus* Pfeffer schon neben anderen Merkmalen auffällig durch den kürzeren und gedrungeneren Schwanzstiel unterscheidet.

Nothobranchius seychellensis spec. nov.

Fundulus orthonotus, part., Playfair & Günther, Fish. Zanzibar, p. 118, Taf. XVIII, Fig. 3 (1866).
Fundulus taeniopygus, part., Garman, Mem. Mus. Comp. Zool. **19** (1895) 114.
Fundulus melanospilus (non Pfeffer) Boulenger, Cat. Freshw. Fish. Africa III (1915) 34. Abb.

Körperhöhe $3^1/_4$—$3^1/_2$ mal, Kopf 3 mal in der Körperlänge. Schnauze kurz und breit, ein wenig kürzer als das Auge; Maul aufwärts gerichtet, Unterkiefer vorragend; Auge 4 mal im Kopf, $1^2/_3$—$1^3/_4$ mal in der Interorbitalbreite; Zwischenraum zwischen Auge und Lippe sehr schmal, die letztere einen Winkel bildend, der in eine Vertiefung nahe dem ersteren eingreift. Dorsale 14—15, ihr Anfang in der Mitte zwischen Nacken und Schwanzwurzel, $1^1/_2$ mal so weit von der Schnauzenspitze wie von der Schwanzwurzel entfernt, die längsten Strahlen etwa $^3/_5$ der Kopflänge. Anale 17—18, gegenüber der Dorsalen. Pectoralen $^2/_3$ der Kopflänge, die Basis der Ventralen erreichend oder ein wenig darüber hinausragend. Ventralen klein, fast gleichweit entfernt von der Schnauzenspitze und der Schwanzwurzel. Caudale abgerundet. Schwanzstiel ein wenig länger als hoch. Schuppen 30—31 in einer Längsreihe, 22—24 rund um den Körper vor den Ventralen.

Färbung (in Alkohol) bräunlich, der hintere Teil des Körpers mit schwarzen Flecken. Männchen unbekannt.

Totallänge 55 mm.

Seychellen.

Die Art ist am nächsten verwandt mit *Nothobranchius guentheri* Pfeffer, von der sie sich durch weniger Strahlen in der Dorsalen und andere Merkmale unterscheidet. Typus im Britischen Museum.

Nothobranchius robustus spec. nov.

Körperhöhe $3^1/_2$ mal, Kopf $3^1/_2$ mal in der Körperlänge. Kopf oben flach, leicht konvex hinter den Augen ansteigend; Schnauze kurz und breit, $^2/_3$ mal so lang wie das Auge; Maul aufwärts gerichtet, Unterkiefer vorragend; Zähne in Bändern, die der ersten und der letzten Reihe vergrößert, hakenförmig nach hinten gekrümmt; Auge 4 mal im Kopf, fast 2 mal in der Interorbitalbreite; Zwischenraum zwischen Auge und Lippe sehr

schmal, die letztere einen Winkel bildend, der in eine Grube nahe dem Auge greift. Dorsale 17, ihr Anfang gleichweit entfernt von Auge und Schwanzwurzel, abgerundet, die mittelsten Strahlen am längsten, $^2/_3$ der Kopflänge; Anale 15, ähnlich der Dorsalen abgerundet, die mittelsten Strahlen am längsten, $^1/_2$ der Kopflänge, ihr Anfang etwas hinter dem der Dorsalen; Dorsale, Caudale und Anale mit dicker Haut bedeckt. Pectoralen $^3/_5$ der Kopflänge, knapp die Ventralen erreichend. Ventralen mäßig groß, gleichweit entfernt von der Schnauzenspitze und der Schwanzwurzel. Caudale abgerundet. Schwanzstiel etwas länger als hoch. Schuppen 33 in einer Längsreihe, 24 rund um den Körper vor den Ventralen.

Färbung (in Alkohol) einfarbig grünlicholiv an Körper und Flossen; Dorsale und Anale mit schwarzem Saum.

Totallänge 52 mm.

Tschangarra, Nord-Usinja.

Färbung im Leben (nach Stuhlmann) hellblau, mit brauner Einfassung der Schuppen; Flossen braunrot.

Hier beschrieben nach 1 Stück, 52 mm lang, Sumpfbay Tschangarra, Nord-Usinja, Stuhlmann leg. 7. III. 1892. Die Art unterscheidet sich von den nächstverwandten Arten *N. seychellensis* spec. nov., *N. guentheri* Pfeffer und *N. orthonotus* Peters leicht durch die weiter nach dem Kopf zu eingelenkte Dorsale.

The genus Olisthanella in the United States.

By T. K. Ruebush,

Miller School of Biology, University of Virginia.

(With 4 figures.)

Eingeg. 25. Juli 1935.

Olisthanella virginiana was described as a new species in 1931 by Kepner and Carter from the University of Virginia. They did not do any detailed morphological work upon this animal, but merely gave the salient features for the distinction of the new species. At this time they considered that this was the second species of the genus *Olisthanella* to be described for America. Since that time additional historical research has shown it to be the first species of this genus in America. The following historical sketch gives the basis for this statement.

The genus name *Olisthanella* was proposed by Voigt in 1892 to include several Mesostomatidae which Graff (1882) had already called in his Monograph, *Mesostomina opisthopora*. Included in this group were *Mesostomum obtusum* M. Schultze (1851), *M. trunculum* O. Schmidt (1858), *M. nassonoffii* Graff (1882), instead of Nasonov's (1877) *M. sp.*, and *M. splendidum* Graff (1882). Sekera (1892) noted that certain *Mesostoma* had differently situated protonephridial openings and Fuhrmann (1894) thought that they should

be divided into groups. LUTHER (1904) recognized the new genus of VOIGT as valid and divided the Mesostomidae into three tribes, the *Olisthanellida*, the *Typhloplanida*, and the *Mesostomida*. He listed one genus under the tribe *Olisthanellida*, the genus *Olisthanella* VOIGT. He considered this genus to contain six certain species and one doubtful one. The certain species included *M. exigua* DORNER (1902) and *M. coeca* SILLIMAN (1885) in addition to the four species already named. The doubtful species was *M. halleziana* VEJDOVSKY (1880), under which he included *M. vejdovskyi* JAWOROWSKI (1893) and *M. hirudo* SEKERA (1889). Therefore at this time *M. coeca* of SILLIMAN became the first example of the genus *Olisthanella* to be described for America. GELEI (1904) described the first new species under this genus name, *Olisthanella hungarica*. GRAFF agreed with LUTHER's classification and followed it in his publications of 1904—'08 and of 1909. GRAFF (1905) described a new species *O. iphigeniae* and in the following year SEKERA (1906) described two more new ones, *O. bresslaui* and *O. lutheri*. GRAFF (1911) mentions *O. coeca* of SILLIMAN as having been found in America, but does not report it himself. SEKERA in 1911 drastically reorganized the entire tribe *Olisthanellida*. He divided it into five genera, *Olisthanella* VOIGT, and *Typhloplanella*, *Sphagnella*, *Tauridella*, and *Taborella* of his own. Under the genus *Olisthanella* he listed five already described species, *O. nassonoffii*, *O. obtusa*, *O. truncula*, *O. splendida*, and *O. exigua*. He described two new species in this paper *O. brinkmanni* and *O. albiensis*. He transferred *O. bresslaui*, *O. halleziana*, *O. coeca*, and *O. vejdovskyi* to the newly made genus *Typhloplanella*. He placed the Graffian species *O. iphigeniae* in the genus *Tauridella* and his own species, *O. lutheri*, in the genus *Sphagnella*. He seems to have overlooked *O. hungarica* of GELEI. Thus *M. coeca* SILLIMAN, is retransferred to a second genus and the genus *Olisthanella* is left without an American representative. GRAFF in his 1913 monograph overlooked completely SEKERA's paper and lists the nine old species, not even mentioning the two new species of SEKERA. NASONOV (1917) reported *O. obtusa* and *O. nassonoffii* and described two new species *O. valaamica* and *O. palmeni* from Russia. In 1919 he described another new species from Russia, *O. elegans*, and in the following year (1920) described still another, *O. opisthoformis*. In 1921 NASONOV suggested that *O. splendida* and *O. nassonoffii* might be synonyms of *O. truncula* and described the new species *O. isaevi*. BEKLEMISCHEV (1921) agreed with NASONOV's suggestion and placed *O. splendida* and *O. nassonoffii* as sub-species under *O. truncula*. He also described a new sub-species of *O. palmeni* which he called *rhynchocephala*. FINDENEGG (1924) and GIEYSZTOR (1926) both considered the changes made by SEKERA and BEKLEMISCHEV to be valid. NASONOV (1926) tentatively transferred his *Typhloplanella sexmaculata* and *T. opaca* and *Taborella petropolitana* of BEKLEMISCHEV to the genus *Olisthanella*. In 1929 NASONOV described a new sub-species of *O. truncula* which he called *fusikorum*. KEPNER and CARTER (1931) described *O. virginiana* from America.

Up to this date there are, then, thirteen valid species of *Olisthanella* and three questionable ones. They are:

1. *Olisthanella truncula* O. SCHMIDT.
   „ „ *splendida* (GRAFF) BEKLEMISCHEV.
   „ „ *nassonoffii* (GRAFF) BEKLEMISCHEV.
   „ „ *fusikorum* NASONOV.

2. *Olisthanella obtusa* M. Schultze.
3. „ *exigua* Dorner.
4. „ *hungarica* Gelei.
5. „ *brinkmanni* Sekera.
6. „ *albiensis* Sekera.
7. „ *valaamica* Nasonov.
8. „ *palmeni* Nasonov.
9. „ „ *rhynchocephala* Beklemischev.
10. „ *elegans* Nasonov.
11. „ *opistomiformis* Nasonov.
12. „ *isaevi* Nasonov.
13. „ *virginiana* Kepner and Carter.
14. „ (*Typhloplanella*) *opaca* Nasonov.
15. „ (*Typhloplanella*) *sexmaculata* Nasonov.
16. „ (*Taborella*) *petropolitana* (Beklemischev) Nasonov.

In view of the fact that *O. virginiana* Kepner and Carter is the first species of this genus to be found in America, additional and more detailed morphological work has been undertaken upon it, together with some variations which occur in a variety of *O. virginiana*.

The male reproductive system of *O. virginiana* consists of two testes (Fig. 1, *T*), each with a vas deferens (Fig. 1, *VD*), and the copulatory organ (Fig. 1, *P*). The testes, when the animal is sexually mature as a male, are very large, extending anteriorly from about the middle of the pharynx (Fig. 1, *PH*) to the posterior portion of the ganglia (Fig. 1, *G*). They are laterally disposed, but may compress the enteron mesially to a greater or lesser extent. The testis in its early phase of development is somewhat refractive, with uniform structure. As it matures its texture becomes modified due to the presence of masses of spermatocytes, spermatids and spermatozoa. The spermatids seem to be collected especially at the anterior and posterior tips of the testes. At their posterior ends the testes empty into the vasa deferentia, which run laterally around the pharynx and then converge mesially to unite just below the posterior margin of the pharynx, where they enter the bulbus of the penis (Fig. 1, *BU*). The copulatory organ is composed of two portions, a bulbus and a ductus ejaculatorius (Fig. 1, *DE*). The bulbus is a hollow bulb-shaped basin containing the vesiculum seminalis (Fig. 2, *VS*) and the vesiculum granulorum (Fig. 2, *VG*). The ductus ejaculatorius consists of a chitinous tube (Fig. 2, *CT*) enclosed in an extremely muscular sheath (Fig. 2, *MS*). The muscular sheath is composed of irregularily arranged circular fibers, and is of uneven thickness, the mesial side being the thicker. The entire

copulatory organ is enclosed in a muscular sheath consisting of three layers. The outer layer (Fig. 2, *SH 1*) is made up of highly translucent longitudinal fibers which are arranged so compactly that is appears homogeneous under the lower magnifications. The two inner layers (Fig. 2, *SH 2* and *SH 3*) consist of circular fibers arranged in spirals. The spiral of the middle layer runs counter clockwise (inverted image) and that of the inner layer runs clockwise. The number of spirals vary from 8—10 in each layer in different animals. At its proximal tip the chitinous portion of the ductus ejaculatorius extends out of this sheath into the male genital canal (Fig. 2, *MC*) which leads into the genital atrium (Fig. 2, *GA*). This tube varies in length according to the movements of the animal. It is shown in its compressed condition in Fig. 2.

The female reproductive system consists of an ovary, oviduct, yolk glands, yolk ducts, accessory glands, receptaculum seminis, ductus communis, and bursa copulatrix. The ovary (Fig. 2, *OV*) is an elongated pear-shaped anteriorly directed body, situated on the opposite side of the body from the copulatory organ. It opens by a short oviduct (Fig. 2, *OVD*) into the ductus communis (Fig. 2, *DC*). The deeply lobed yolk glands (Fig. 1, *YG*) are laterally placed and extend posteriorly from the ganglia to a point near the posterior end of the enteron. The yolk ducts (Fig. 2, *YD*) originate near the level of the body of the receptaculum seminis (Fig. 2, *RS*) and run mesially and ventrally to unite just before they enter the ductus communis. The accessory glands (Fig. 2, *AG*) vary in number from three to six in different animals. They extend posteriorly from their openings into the ductus communis, probably functioning as shell and lubricating glands. The receptaculum seminis (Fig. 2, *RS*) is located ventrally and is directed posteriorly from the genital atrium (Fig. 2, *GA*). It consists of two portions; a body and a stalk. The body wall of the receptaculum seminis seems to be very elastic, dilating or contracting in relation to the amount of spermatozoa contained in it. The stalk is very short and muscular. Its walls contain both longitudinal and circular fibers. The bursa copulatrix (Fig. 2, *BC*) is also ventrally placed, but is directed anteriorly from the genital atrium. It is composed of two parts, a small anterior pear-shaped region (Fig. 2, *UT 1*) and a large posterior region (Fig. 2, *UT2*). The two regions are separated by a strong sphincter (Fig. 2, *SP*). The wall of the smaller anterior region is composed of two layers of sharply and closely spiralled fibers. At the proximal end the wall of the large posterior

region is composed of a series of 6—8 strong circular muscles covered by a layer of longitudinal fibers. The longitudinal fibers may be clearly seen at the distal end where the circular layer is not so noticeable. Kepner and Carter called this structure a uterus. At no time, however, have either Kepner or Carter or the present

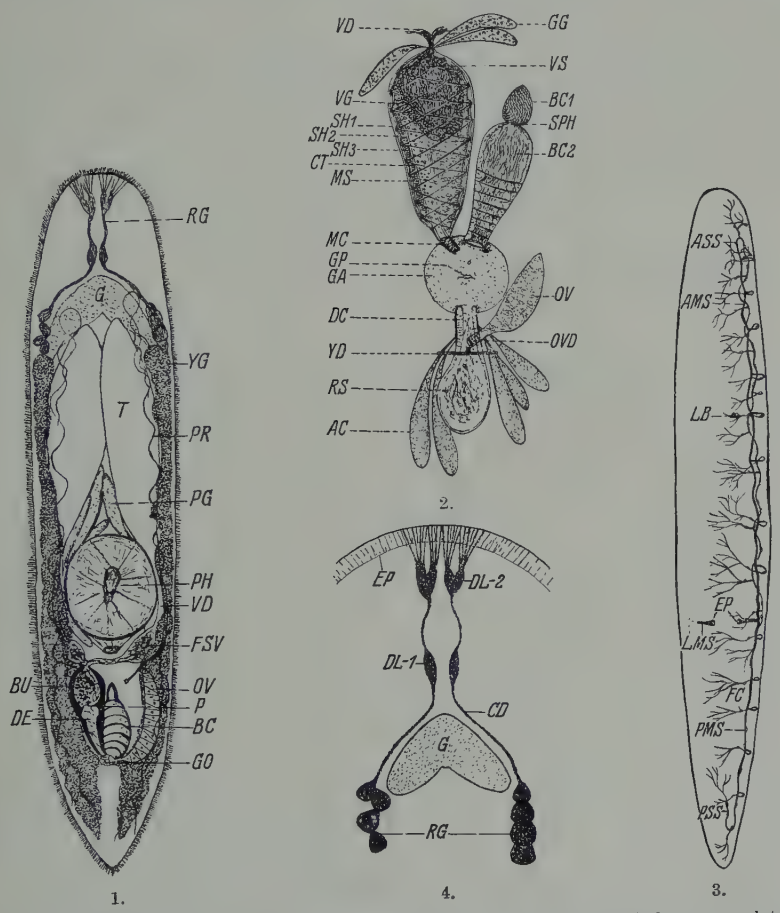


Fig. 1. *Olisthanella virginiana* var. *glandulosum*. Ventral aspect. — *BC*, bursa copulatrix; *BU*, bulbus of penis; *DE*, ductus ejaculatorius; *FSV*, false seminal vesicle; *G*, ganglia; *GO*, gonopore; *OV*, ovary; *P*, penis; *PG*, pharyngeal glands; *PH*, pharynx; *PR*, protonephridium; *RG*, rhabditic gland system; *T*, testis; *VD*, vas deferens; *YG*, yolk gland.

Fig. 2. Reproductive organs of *O. virginiana*. Ventral aspect — *AC*, accessory glands; *BC1*, *BC2*, first and second portions of the bursa copulatrix; *CT*, chitinous portion of ductus ejaculatorius; *DC*, ductus communis; *GA*, genital atrium, *GG*, granular glands; *GP*, gonopore; *MC*, male genital canal; *MS*, muscular portion of ductus ejaculatorius; *OV*, ovary; *OVD*, oviduct; *RS*, receptaculum seminis; *SH1*, *SH2*, *SH3*, three muscular layers sheathing the penis; *SPH*, sphincter; *VD*, vas deferens; *VG*, vesiculum granulorum; *VS*, vesiculum seminalis; *YD*, yolk duct.

Fig. 3. Protonephridial system of *O. virginiana*. Ventral aspect. — *AMS*, anterior main stem; *ASS*, anterior secondary stem; *EP*, excretory pore; *FC*, flame cell; *LB*, lateral branch; *LMS*, lateral main stem; *PMS*, posterior main stem; *PSS*, posterior secondary stem.

Fig. 4. Rhabditic gland system of *O. virginiana* var. *glandulosum*. Dorsal aspect. — *CD*, common duct; *DL1*, *DL2*, first and second dilations of common duct; *EP*, epidermis; *G*, ganglia; *RG*, rhabditic glands.

author seen an egg contained in this body. GRAFF (1913) has called the homologous structure in *O. nassonoffii* the "Begattungstasche". The very peculiar structure of this organ seems to indicate that it is not a uterus. The opening of the bursa into the genital atrium is guarded by a strong sphincter. The genital atrium consists of a large basin which extends dorsally from its ventral opening, the gonopore (Fig. 2, *GO*).

The excretory system of *O. virginiana* KEPNER and CARTER was not fully worked out in their paper. They located the two excretory pores and the anterior main stem but did not trace out the remainder of the system.

The excretory system of *O. virginiana* opens to the ventral surface by two excretory pores (Fig. 3, *EP*). These pores are located about halfway between the opening of the pharyngeal sheath and the gonopore. They are oval in shape and measure about 5 microns in length. A large lateral end stem (Fig. 3, *LMS*) runs laterally from each pore to the side of the animal where it divides to form an anterior (Fig. 3, *AMS*) and posterior (Fig. 3, *PMS*) main stem. The anterior main stem runs anteriorly and ventrally to the region of the ganglia where it forms a loop and runs posteriorly as the anterior secondary stem (Fig. 3, *ASS*). The posterior main stem runs posteriorly and ventrally to the region of the posterior tip of the enteron where it forms a loop and runa anteriorly as the posterior secondary stem (Fig. 3, *PSS*). Both the anterior and posterior main stems give off lateral branches (Fig. 3, *LB*) which run dorsally and then mesially, thus encircling the enteron. The secondary stems and lateral branches of the main stems give rise to numerous side branches, these side branches give rise to secondary branches, the secondary to tertiary, and so on until the tubes finally end blindly in fine capillaries. The flame cells (Fig. 3, *FC*) are located in lateral pockets on the larger lateral branches of the anterior and posterior main stems and on the larger portions of the anterior and posterior secondary stems. They are never found in dilations of the ends of the fine capillaries. The flame cells measure about 16 by 4 microns.

In the spring of 1934 several collections were made in a small stream which runs into the Golf Course Pond, just west of the University. Among the animals gotten from these collections were *Olisthanella*. These animals differed from *O. virginiana* KEPNER and CARTER in four or five details. These differences were not considered important enough to warrant the description of a new sub-species hence these animals have been thought only distinctive enough for the formation of a new variety. This variety has been called

glandulosum because of the striking variation seen in the internal rhabditic gland system of these animals.

O. virginiana var. *glandulosum* (Fig. 1) ranges from two to three millimeter in length in its sexually mature condition. It is shorter and broader than *O. virginiana*, not having the rather characteristic cigar shape seen in that species.

In the free swimming condition the pharynx (Fig. 1, *PH*) of *O. virginiana* var. *glandulosum* is located just behind the middle of the body, in contrast to its position in *O. virginiana* in which species it is in front of the middle of the body.

The gonopore (Fig. 1, *GO*) is also located more posteriorly in *O. virginiana* var. *glandulosum* than in *O. virginiana*. In the former it lies within the posterior sixth of the body, while in the latter it lies on the line between the second and last thirds of the body.

The internal rhabditic gland system of the variety consists of eight small pear-shaped cells (Fig. 4, *RG*) four on each side of the compound ganglia, and the ducts by which these cells empty their secretions to the outside. Small ducts lead from each gland and unite to form a common duct (Fig. 4, *CD*) just in front of the most anterior cell. Each common duct follows the contour of the ganglia (Fig. 4, *G*) antero-mesially to a point even with the most anterior portion of the brain. Here the ducts bend anteriorly and run parallel to each other. Just above this deflection of the ducts a characteristic dilation (Fig. 4, *DL 1*) is formed in which the excess rhabditic material is stored. Leading anteriorly from the dilations the ducts diverge and then gradually converge until they are only a few microns apart. Here they again turn anteriorly and at the same time each divides to form two dilations (Fig. 4, *DL 2*). From these dilations fine ducts lead through the muscular layer and the epidermis to the exterior.

No receptaculum seminis has been found in *O. virginiana* var. *glandulosum*. However, as the presence or absence of this structure would seem to depend upon the condition of the animal this difference is not thought to be a very essential one.

Literature.

Beklemischev, V. A., 1921: Materiau concernant la systematique et la faunistique des Turbellaria de la Russie de l'Est. Bull. Acad. d. Sc. d. Russie, série VI, p. 631.

Dorner, 1902: Darstellung der Turbellarienfauna der Binnengewässer Ostpreußens. Schr. d. Phys.-Ökon. Ges. zu Königsberg **43**, 29.

FINDENEGG, I., 1924: Beiträge zur Kenntnis der Familie Typhloplanidae. Zool. Anz. **61**, 19.

FUHRMANN, O., 1894: Die Turbellarien der Umgebung von Basel. Rev. suisse de Zool. **2**, 251.

GELEI, 1904: Ertes. Erdel, Muz. **2**, 1.

GIEYSZTOR, M., 1926: Über die Rhabdocoelidenfauna aus der Umgebung von Warschau. Bull. de l'Académie Polonaise des Sciences et des Lettres, série B.

GRAFF, L. von, 1882: Monographie der Turbellarien. I. Rhabdocoelida. Leipzig, p. 307.

— 1904—'08: Turbellaria. Bronns Klassen u. Ordn. des Thierreichs. Leipzig.

— 1905: Marine Turbellarien Orotawas und der Küsten Europas. II. Rhabdocoela. Z. Zool. **83**, 93.

— 1909: Turbellaria. Brauer's Süßwasserfauna Deutschlands **19**, 28. Jena.

— 1911: Acoela, Rhabdocoela und Allocoela des Ostens der Vereinigten Staaten von Amerika. Arbeiten aus d. Zool. Inst. zu Graz **8**. Leipzig.

— 1913: Das Tierreich. II. Rhabdocoelida. Berlin.

JAWOROWSKI, A., 1893: Nowe gatunki fauny studziennej miast Krakowa i Lowa. Programm d. IV. Gymn. in Lemberg, p. 17. Also in Arch. f. Naturgesch. **61** (1895) 327.

KEPNER, W. A., and J. S. CARTER, 1931: Olisthanella virginiana nov. sp. Zool. Anz. **95**, 87.

LUTHER, A., 1904: Die Eumesostominen. Z. Zool. **73**, 147.

NASONOV, N., 1877: Beschreibung der rhabdocoelen Turbellarien aus der Umgebung von Moskau. Izvestije **24**, 44.

— 1917: Sur la faune des Turbellaria de Finlande. I and II. Bull. Acad. d. Sc. d. Russie, série VI, p. 1095 and 1235.

— 1919: Contributions à la faune des Turbellaria de la Russie. I and IV. Bull. Acad. d. Sc. d. Russie, série VI, p. 619 and 1179.

— 1921: Compte-rendu d'une mission scientifique en été 1921 aux environs de Petrograd pour l'étude de la faune aquatique. Bull. Acad. d. Sc. d. Russie, série VI, p. 145.

— 1926: Die Turbellarienfauna des Leningrader Gouvernements. Bull. Acad. d. Sc. d. l'URSS., p. 817.

— 1929: Zur Fauna der Turbellaria Rhabdocoelida der Japanischen Süßwasserbecken. Comptes Rendus de l'Acad. d. Sc. d. l'URSS., p. 423.

SCHMIDT, O., 1858: Die rhabdocoelen Strudelwürmer aus der Umgebung von Krakau. Denkschr. d. kais. Akad. in Wien **15**, 35.

SCHULTZE, M., 1851: Beiträge zur Naturgeschichte der Turbellarien, p. 54. Greifswald.

SEKERA, E., 1888: Prispevky ku znamosten o turbellariich sladkovodnich. Sitzgsber. d. kgl. Böhm. Ges. d. Wiss. Prag, p. 329.

— 1892: Einige Bemerkungen über das Wassergefäßsystem der Mesostomiden. Zool. Anz. **15**, 387.

— 1906: Über die Verbreitung der Selbstbefruchtung bei den Rhabdocoeliden. Zool. Anz. **30**, 146.

— 1911: Monographie der Gruppe Olisthanellini. Studien über Turbellarien. II. Sitzgsber. d. kgl. Böhm. Ges. d. Wiss. **24**, 1.

SILLIMAN, W. A., 1885: Beobachtungen über die Süßwasserturbellarien Nordamerikas. Zeitschr. f. wiss. Zool. **73**, 492.

VEJDOVSKY, F., 1880: Sitzgsber. d. kgl. Böhm. Ges. d. Wiss. Prag, p. 502.

VOIGT, W., 1892: Das Wassergefäßsystem von Mesostomum truncatum O. Sch. Zool. Anz. **15**, 247.

Über drüsenartige Nervenzellen im Gehirn der Honigbiene, Apis mellifica L.

Von Fr. Weyer, Hamburg, Tropeninstitut.

(Mit 3 Abbildungen.)

Eingeg. 24. August 1935.

Als ich mich vor einigen Jahren näher mit zytologischen Untersuchungen am Bienengehirn im Zusammenhang mit der Altersfrage befaßte (Weyer 1931), fiel mir ein merkwürdiger Befund auf, den ich damals nicht weiter verfolgen konnte, den ich aber jetzt kurz mitteilen möchte, da er Vergleichsmöglichkeiten zu inzwischen beschriebenen Befunden am Gehirn anderer Tiere bietet.

Im Bienengehirn findet man eine Gruppe ganz besonderer Ganglienzellen, die eine Art traubiges Organ inmitten der übrigen gewöhnlichen Nervenzellen bilden. Dieses »Organ« liegt konstant im Protocerebrum, und zwar vor dem Zentralkörper und in gleicher Höhe mit dem Zentralkörper zwischen den inneren Wurzeln der pilzhutförmigen Körper. Es ist unpaar bzw. aus einer paarigen Anlage verschmolzen, und man findet diese Zellen stets genau median und unter der Haupttrachee, die zwischen den beiden Hälften des Protocerebrums verläuft, zwischen den paarigen Stirnocellen. Man kann die Lage somit als ganz zentral bezeichnen. Anatomisch gehören diese Zellen wohl zur Pars intercerebralis. Die Größen- und Lageverhältnisse der Zellpartie gehen am besten aus dem Photogramm Abb. 1 und der Übersichtszeichnung Abb. 2 hervor.

Das »Organ« hebt sich durch die Beschaffenheit der Zellen sehr deutlich aus der Fasermasse und der Masse der übrigen Ganglienzellen heraus. Die Zellen selbst sind unzweifelhaft Nervenzellen, wie aus ihrer Form und Größe sowie der Gestalt des Kernes hervorgeht. Sie gehören mit zu den größten Ganglienzellen des Gehirnes, die man gewöhnlich eben in der Pars intercerebralis findet. Das Cytoplasma dieser Zellen ist nun mit deutlichen sekretartigen Tropfen wechselnder Größe beladen, die den Zellen das charakteristische Aussehen von Drüsenzellen verleihen. Die Tropfen färben sich mit den gebräuchlichen Kernfarbstoffen Hämatoxylin nach Delafield und Heidenhain sehr intensiv (weniger gut mit Plasmafarbstoffen), und sie geben diese Reaktion bei Fixierung mit Formol, Sublimat-Eisessig nach Flemming

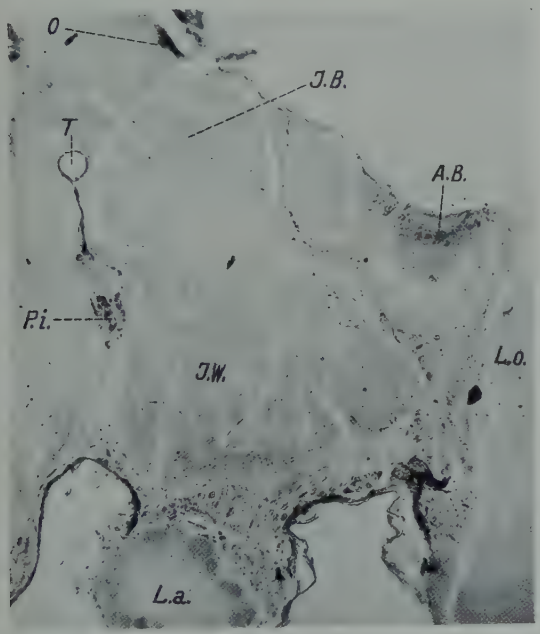
und Zenker. Die klarsten Bilder erhält man bei Fixierung nach Zenker.

Soweit sich das bei dem mir zur Verfügung stehenden Material feststellen ließ, handelt es sich um ein einheitliches »Sekret«. Die im Schnittpräparat heller und dunkler erscheinenden Tropfen dürften nur verschiedene Zustände der gleichen Substanz darstellen. Die Tropfen liegen über die ganze Breite des Cytoplasmas verteilt; doch ist gewöhnlich eine schmale randliche Zone und eine Zone um den Kern tropfenfrei. Eine Häufung der Tropfen findet sich vielfach an der Austrittsstelle der Nervenfasern. Das Plasma der Zellen ist im Vergleich zu dem gewöhnlicher Nervenzellen weniger dicht; es erscheint fast hell und etwas gröber granuliert. Einzelne Vakuolen sind wohl so zu erklären, daß hier die Tropfen herausgelöst sind. Der Kern ist von dem gewöhnlicher Ganglienzellen nicht verschieden. Abb. 3 gibt einige solcher Zellen bei stärkerer Vergrößerung wieder.

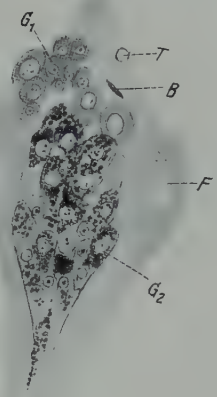
Gewöhnlich liegen über den drüsigen Nervenzellen noch einige andere Ganglienzellen, wie man sie an allen übrigen Stellen des Gehirns findet. Abb. 2 läßt das auch deutlich erkennen. Ob die in der Abb. 3 anschließende tropfenfreie Nervenzelle nur vorübergehend »frei« ist, läßt sich nicht ohne weiteres entscheiden. Damit hängt natürlich die Frage zusammen, wie diese eigentümlichen Zellen überhaupt aufzufassen sind. Sicher handelt es sich nicht um pathologische Verhältnisse. Dazu sind die Zellen zu häufig. Kern und Cytoplasma haben außerdem ein völlig normales Aussehen. Könnte es sich um ein einfaches Stoffwechselprodukt der Zellen handeln? Das ist immerhin möglich. Fettreaktion geben die Tropfen jedoch nicht, ebensowenig Glykogenreaktion (Jodreaktion nach Langhans). Wenn es sich wirklich nur um ein Stoffwechselprodukt handelt, so muß man natürlich fragen, weshalb es stets und ständig nur in Zellen eines ganz scharf und eng umrissenen Bezirks auftritt und nicht auch in anderen Ganglienzellen des Gehirns. Tatsächlich sind alle übrigen Zellen frei von den Tropfen, und ich habe doch einige hundert Bienengehirne in lückenlosen Schnittserien untersucht.

Die drüsenartigen Zellen sind auch kein Zufallsbefund. Denn man findet sie mit großer Regelmäßigkeit. Nur bei frisch geschlüpften und sehr alten Arbeitsbienen habe ich sie nicht mit Sicherheit nachweisen können. Man muß allerdings bedenken, daß sich das Organ bei 5 μ dicken Frontalschnitten nur etwa auf höchstens 10—14 Schnitten findet. Es ist also leicht zu übersehen,

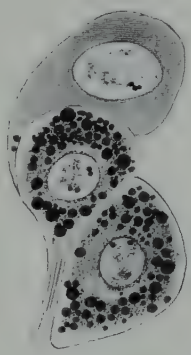
und vor allem kann es bei der Präparation (die in Frage kommenden Gehirne wurden nach Eröffnung der Schädelkapsel mit der Fixierungsflüssigkeit übergossen und sofort herauspräpariert) leicht verletzt werden. Außerdem ist es gut denkbar, daß die Zellen nicht während des ganzen Lebens das gleiche Aussehen haben, sondern daß die Tropfen zu gewissen Zeiten verschwinden, sei es, daß sie aus den Zellen herausgeschafft oder daß sie chemisch umgesetzt werden. In einigen Fällen findet man Zellen, wo gerade



1.



2.



3.

Abb. 1. Frontalschnitt durch ein Bienengehirn (Arbeiterin) zur Erklärung der Lagebeziehungen der beschriebenen Zellpartie. Photogramm; es ist nur eine Hälfte des Gehirns photographiert. Fix. Sublimat-Eisessig, Färb. Eisenhämatoxylin nach Heidenhain, Schnittdicke 7.5 μ. Vergr. 70 ×. *A. B.* = Äußerer Becher; *I. B.* = innerer Becher; *I. W.* = innere Wurzel des pilzhutförmigen Körpers; *L. a.* = Lobus antennalis; *L. o.* = Lobus opticus; *O* = Ocelle; *P. i.* = Pars intercerebralis; *T* = Trachee.

Abb. 2. Der drüsige Zellkomplex bei stärkerer Vergrößerung. Fix. nach Zenker, Färb. wie in Abb. 1, Schnittdicke 5 μ. Vergr. 290 ×. *B* = Bindegewebszelle; *F* = Fasermasse im Querschnitt; G_1 = gewöhnliche Ganglienzellen; G_2 = Ganglienzellen mit sekretartigen Tropfen beladen; *T* = Trachee.

Abb. 3. Einzelne Zellen des drüsigen Organs bei stärkerer Vergrößerung. Fix., Färb. und Schnittdicke wie in Abb. 2. Vergr. 1100 ×.

nur wenige Tropfen zu erkennen sind, in anderen sind die Zellen über und über mit den Tropfen beladen. So möchte ich annehmen, daß die Zellen sich der Tropfen zu bestimmten Zeiten entledigen.

Über den Weg, auf dem das geschehen könnte, habe ich keinen Aufschluß gewonnen. Vielleicht geschieht es über den Nervenfortsatz. Denn wie ich schon sagte, treten die Tropfen im Nervenfortsatz mitunter gehäuft auf, so daß man Bilder erhält, die den von B. Scharrer (s. unten) bei Opisthobranchiern beschriebenen aufs Haar gleichen. Außerhalb der Nervenzellen habe ich die betreffenden Tropfen nie gefunden.

Im Zusammenhang mit meinen Untersuchungen über die Alterserscheinungen standen mir ja Bienen verschiedenen Alters zur Verfügung, und an Hand dieses Materials kann ich sagen, daß die Zellen mit den Einschlüssen am besten bei Trachtbienen jüngeren Alters entwickelt sind. Um so weniger sind wir berechtigt, von pathologischen oder anormalen Zuständen zu sprechen. Besonders beachtlich ist, daß ich die gleichen Zellen unter denselben topographischen Verhältnissen auch bei der Bienenkönigin und bei der Drohne gefunden habe. Am besten ist das Organ bei der Arbeiterin entwickelt, weniger gut bei der Königin, und am unauffälligsten ist es bei der Drohne.

Es besteht danach kein Zweifel, daß es sich hier um eine bei den Bienen regelmäßig vorkommende an bestimmter Stelle des Gehirns gelagerte Zellenpartie handelt, in der die Zellen mit sekretartigen Tropfen beladen sind. Wo und wie die Tropfen gebildet werden, was mit ihnen geschieht, ob sie nur periodisch auftreten und welchem Zweck sie dienen könnten, vermag ich nicht zu sagen.

Soweit die Tatsachen, die ich an einem umfangreichen Material erheben konnte. Speziellere Untersuchungen habe ich über diesen Gegenstand nicht angestellt, weil ich das Material ja zu einem anderen Zweck konserviert hatte. Ich will mich daher auch einer Deutung enthalten. Immerhin sind Bilder von Ganglienzellen bekannt und beschrieben, die mit den hier im Bienenhirn gefundenen vollkommen übereinstimmen. Ich verweise auf die Feststellungen von E. Scharrer und Gaupp (1933) am Nucleus supraopticus und Nucleus paraventricularis des Menschen, von E. Scharrer (1933) an Reptilien, Amphibien und Fischen und von B. Scharrer (1935) an Opisthobranchiern, sowie die Untersuchungen von Hanström (1931—1934) an Crustaceen. Es ist nicht meine Absicht, auf diese interessanten Arbeiten näher einzugehen. Es werden jedenfalls dort Ganglienzellen beschrieben, die, an bestimmter Stelle des Gehirns gelegen, ebenfalls mit einem sekretartigen Stoff beladen sind, so daß die Verfasser von »Drüsen-Nervenzellen« sprechen und an eine inkretorische Funktion dieser Ganglienzellen (»Neurokrinie«) denken. Hanström spricht von einem Organ X, einer inkretorischen Gehirndrüse der Crustaceen, die er erstmalig bei *Squilla mantis* (1931) gefunden hat.

Ob es sich bei der von mir im Bienengehirn beschriebenen

Zellenpartie um ein Analogon zu diesem Organ X und wirklich um eine Neurokrinie handelt, lasse ich dahingestellt. Die Übereinstimmung der morphologischen und zytologischen Bilder ist immerhin sehr augenfällig. Im Interesse der Förderung dieses allgemein interessanten Problems habe ich meine Beobachtungen mitgeteilt.

Literatur.

1. Hanström, B., Neue Untersuchungen über Sinnesorgane und Nervensystem der Crustaceen I. Z. Morph. u. Ökol. Tiere **23** (1931).
2. — Über das Organ X, eine inkretorische Gehirndrüse der Crustaceen. Psych. Blad. **38** (Feestbundel C. U. Ariëns Kappers) (1934).
3. Scharrer, B., Über das Hanströmsche Organ X bei Opisthobranchiern. Pubbl. Staz. Zool. Napoli **15** (1935).
4. Scharrer, E., Die Erklärung der scheinbar pathologischen Zellbilder im Nucleus supraopticus und Nucleus paraventricularis. Z. Neur. **145** (1933).
5. Scharrer, E., und R. Gaupp, Neuere Befunde am Nucleus supraopticus und Nucleus paraventricularis des Menschen. Ebenda **148** (1933).
6. Weyer, F., Cytologische Untersuchungen am Gehirn alternder Bienen und die Frage nach dem Alterstod. Z. Zellforschg. **14** (1931).

Zur Dekapodenfauna des Japanischen Meeres.

Von Prof. K. M. Derjugin und S. Kobjakowa.

(Aus dem Hydrobiologischen Laboratorium der Staatsuniversität, Leningrad.)

(Mit 1 Abbildung.)

Eingeg. 5. August 1935.

Seit 1925 werden umfangreiche hydrobiologische Forschungen im Japanischen Meere unter der Leitung von Prof. K. Derjugin durchgeführt. Das angesammelte Material wird von 39 Spezialisten bearbeitet. Von ausländischen Gelehrten haben Prof. C. Zimmer (Berlin), Prof. H. Broch (Oslo), Prof. Chas. O'Donoghue (Manitoba), Dr. M. Burton (London), Dr. A. Clark (Washington), Dr. P. Bartsch (Washington), Dr. Th. Uchida (Saporro, Japan), Prof. van der Horst (Johannesburg, Südafrika) an dieser Arbeit liebenswürdig teilgenommen.

Die Dekapodengruppe wurde von Prof. K. Derjugin, M. Pjatakow, W. Makaroff und S. Kobjakowa bestimmt.

In der vorliegenden Notiz wird an Hand unserer Sammlungen ein Gesamtverzeichnis der Dekapoden des Japanischen Meeres und die Beschreibung einer neuen Form der großen Bathyalkrabbe *Chionoecetes angulatus bathyalis* n. subsp. gegeben.

Im ganzen wurden von uns im Japanischen Meere an der Sowjetküste über 100 Arten Dekapoden entdeckt, deren Verzeichnis unten angeführt ist.

Diese Zahl muß als sehr bedeutend angesehen werden, um so mehr, da bis jetzt nur sehr dürftige Angaben über die Fauna dieses Meeres vorhanden sind. In diesem Verzeichnis fällt eine Reihe neuer Arten, Subarten und Varietäten und sogar ein neues Genus — *Sculptolithodes derjugini* MAKAROV — auf.

Macrura.

Sclerocrangon salebrosa OWEN, *boreas* PHIPPS, *communis* RATHBUN, *intermedia* STIMPSON, *sharpi* (ORTMANN), *alata* RATHBUN, *laevis* JOKOYA, *robustus* KOBJAKOVA (n. sp.).

Nectrocrangon lar OWEN, *dentata* RATHBUN, *crassa* RATHBUN.

Crangon dalli RATHBUN, *septemspinosa* SAY, *septemspinosa* var. *propinqua* STIMPSON.

Pandalus borealis eous MAKAROV (n. subsp.), *goniurus* STIMPSON, *meridionalis* (BALLS) ?, *hypsinotus* BRANDT, *latirostris* RATHBUN.

Pandalopsis lamelligerus (BRANDT), *multidentatus* KOBJAKOVA (n. sp.[1]).

Spirontocaris murdochi RATHBUN, *spina* subsp. *laevidens* VOLK[1], *brevidigitata* KOBJAKOVA (n. sp.), *arcuata* RATHBUN, *ochotensis mororani* (RATHBUN), *phippsi* (KRÖYER), *prionota* (STIMPSON), *pusiola* (KRÖYER).

Eualus townsendi (RATHBUN), *rectirostris* (STIMPSON) ?, *middendorffi* BRASHNIKOW, *biunguis* (RATHBUN), *fabricii* (KRÖYER), *grebnitzkii* (RATHBUN), *geniculata* (STIMPSON) ?, *japonica* (JOKOYA), *camtschatica* (STIMPSON), *flexa* (RATHBUN).

Hetairus grandimana BRASHNIKOW, *groenlandica* (FABRICIUS), *unalaskensis* var. (RATHBUN), *brandti* BRASHNIKOW, *longipes* KOBJAKOVA (n. sp.)[1].

Spirontocarella macilenta (KRÖYER).

Leander macrodactylus RATHBUN, *paucidens* DE HAAN.

Latreutes foliirostris KOBJAKOVA (n. sp.).

Alpheus japonicus MIERS, *brevicristatus* DE HAAN.

Axius princeps BOAS, *spinulicauda amurensis* KOBJAKOVA (n. subsp.)[1].

Paracrangon echinata DANA.

Birulia sachalinensis BRASHNIKOW.

Anomura.

Pagurus undosus (BENEDICT), *hirsutiusculus* (DANA), *middendorffi* BRANDT, *alascensis* (BENEDICT), *anomalus* (BALLS), *pectinatus* (STIMPSON), *capillatus* (BENEDICT), *rathbuni* (BENEDICT), *dubius* (ORTMANN), *brachiomastus* (THALLWITZ), *samuelis* (STIMPSON), *trigonocheirus* (STIMPSON), *lanuginosus* (DE HAAN).

Orthopagurus smitti (STEVENS).

Diogenes penicillatus STIMPSON.

Upogebia major (DE HAAN), *issaeffi* BALLS.

Calianassa harmandi BOUVIER, *japonica* (ORTMANN), *californiensis* var. *japonica* MAKAROV (n. var.).

Pachycheles stevensii STIMPSON.

---

[1] In litteris.

Paralithodes camtschatica (Tilesius), *platypus* (Brandt), *brevipes* (Milne Edwards & Lucas).

Scuptolithodes derjugini Makarov (n. g., n. sp.).

Hapalogaster grebnitzkii Schalfeew, *dentata* (de Haan).

Oedignathus inermis (Stimpson).

Brachyura.

Paradromia japonica (Henderson).

Dorippe granulata de Haan.

Pugettia quadridens (de Haan).

Doclea bidentata (Milne Edwards).

Chionoecetes opilio elongatus Rathbun, *angulatus bathyalis* Derjugin & Kobjakova (n. subsp.).

Hyas coarctatus ursinus Rathbun.

Charybdis japonica (Milne Edwards).

Telmessus cheiragonus (Tilesius).

Erimacrus isenbeckii (Brandt).

Cancer pygmaeus Ortmann.

Parapinnixa affinis Holmes.

Pinnaxodes major Ortmann.

Brachynotus penicillatus (de Haan), *sanguineus* (de Haan), *brevidigitatus* Jokoya, *Br.* sp.

Gaetice depressus (de Haan).

Helice tridens de Haan.

Die meisten Arten der Dekapoden bewohnen das kontinentale Plateau; besonders verschiedenartig sind die Zostera, braune und rote Algen bewohnende Organismen. Einige Formen steigen aber auch in bedeutende Tiefen hinab, wie z. B. *Nectocrangon dentata* bis 2090 m, *Eualus biunguis* bis 2090 m, *Spirontocarella macilenta* bis 1380 m, *Eualus townsendi* bis 630 m und besonders die von uns beschriebene Krabbe *Chionoecetes angulatus bathyalis*, welche bis 2300 m hinabdringt. Echt abyssale Dekapoden haben wir im Japanischen Meer nicht getroffen, obgleich wir unsere Arbeit bis auf die Tiefe von 3500 m erstreckten. Auch für andere Gruppen gibt es keine abyssalen Formen, was dadurch bedingt ist, daß im Japanischen Meer in den Meerengen sich hohe Schwellen finden, die es von den großen Tiefen des Pazifischen Ozeans absondern, mit denen es niemals in Verbindung stand. Die von uns bis zur Tiefe von 3500 m gefundenen Lebewesen sind Vertreter höher gelegener Wasserschichten, welche sich auf diese großen Tiefen hinabgesenkt haben.

Die biogeographische Analyse des oben angeführten Verzeichnisses der Dekapoden zeigt eine höchst heterogene Gestaltung, was in bedeutendem Maße mit dem thermischen Verhalten des Japanischen Meeres an der Sowjetküste in Verbindung steht. In

den Buchten erwärmt sich das Wasser im Sommer an der Oberfläche bis zu 29° C, im Winter aber fällt die Temperatur bis auf — 2° C. Am Boden im Bereich des kontinentalen Plateaus (200 m) steigt die Temperatur im Sommer bis 2.29° und fällt im Winter bis 0°. In der Tiefe von 3000 m schwankt die Temperatur in engen Grenzen, nämlich von 0.34 bis 0.16°. Dementsprechend ist hier neben nördlichen Formen, die sich durch das Ochotskische und Beringmeer bis an das Tschukotzky-Meer verbreiten (wie z. B. *Sclerocrangon boreas*, *Pandalus borealis* var., *Spirontocaris spina* var., *Eupagurus capillatus* u. a. m., welche manchmal abweichende Varietäten aufweisen), eine Reihe von Formen unzweifelhaft subtropischer oder gar tropischer Natur vorhanden (wie *Blepharipoda japonica*, *Calianassa japonica*, *Charybdis japonica*, *Paradromia japonica*, *Pinnaxodes major*, *Eupagurus dubius*, *Gaetice depressus*, *Helice tridens* u. a. m.). Das Japanische Meer hat mit der Westküste Nordamerikas, besonders von Alaska bis Kalifornien, viele gemeinsame Arten (wie z. B. *Sclerocrangon sharpi*, *Sc. alata*, *Spirontocaris prionota* u. a.).

Es wird nun die Beschreibung einer neuen Subart der Krabbe gegeben im Vergleich mit der typischen Form aus dem Ochotskischen und dem Beringmeer, wie auch mit einer ähnlichen Art *Chionoecetes tanneri* Rathbun, welche von den gemeinschaftlichen Expeditionen des Staatlichen Hydrologischen Instituts und des Pazifischen Instituts für Fischwirtschaft in den Jahren 1932 und 1933 in diesen Meeren gesammelt wurden. Es ist während dieser Arbeiten ein umfangreiches Material gesammelt worden, welches es ermöglichte, eine eingehende Vergleichung dieser Formen durchzuführen und deren wahre systematische Stellung aufzuklären. Dabei stellte es sich heraus, daß im Beringmeer zwei Arten leben, nämlich der typische *Chionoecetes tanneri* Rathbun (St. 4) und *Chionoecetes angulatus* Rathbun (St. 3 und St. 59). Die erste Art ist längs der amerikanischen Küste von Washington (47° 29′ 30″ n. Br.) bis zum nördlichen Teil Kaliforniens (32° 17′ n. Br.) in den Tiefen von 29—1062 Faden (Rathbun) zu treffen. Unser Fund dieser Art in der Umgebung der Beringinsel dehnt ihr Verbreitungsgebiet recht beträchtlich aus. Die zweite Art ist von der Ostküste der Halbinsel Kamtschatka (Awatscha-Bai) östlich über das Beringmeer bis zu den Pribiloff-Inseln und südlich davon längs der Aleuten bis 167° 25′ w. L. verbreitet. Weiter kommt sie von Britisch-Kolumbia (52° 39′ 30″ n. Br.) südwärts bis Oregon (43° 01′ n. Br.) vor. Diese Art lebt in den Tiefen von 49—1625 Faden. Die Entdekkung des *Chionoecetes angulatus* im Beringmeer (St. 59) weist auf eine größere Verbreitung dieser Art westwärts längs der Aleuten hin, als bisher bekannt war. Sämtliche im Ochotskischen Meer erbeuteten Exemplare (St. 229 und 251, Tiefen: 1150—592 m) gehören zu *Chionoecetes angulatus* Rathbun, unterscheiden sich aber durch den Entwicklungsgrad der Dorne von den typischen Exemplaren aus dem Beringmeer, indem sie eine Zwischenstelle zwischen den beringischen und japanischen Exemplaren einnehmen. Sie stehen aber

denen aus dem Beringmeer viel näher als den japanischen. Im Japanischen Meer lebt in den Tiefen von 900—2300 m schließlich ein *Chionoecetes*, der zum Typus *angulatus* Rathbun gehört, sich aber beträchtlich von den typischen Exemplaren aus dem Beringmeer unterscheidet. Diese Unterschiede sind so charakteristisch, daß sie es uns gestatten, diese Exemplare als eine neue Subspezies *Chionoecetes angulatus bathyalis* anzusehen, deren Beschreibung man im nachstehenden findet.

Chionoecetes angulatus bathyalis subsp. n.

Die große Menge des Untersuchungsmaterials (21 Exemplare) sowohl aus dem Golf Peters des Großen als auch aus dem nördlichen Teil des Japanischen Meeres gibt uns vollkommen die Möglichkeit, die Altersunterschiede bei diesen Exemplaren festzustellen. Das größte Exemplar (♂) ist 136.9 mm lang (Länge des Carapax + Rostrum), das kleinste ♂ 15.2 mm. Schon bei flüchtiger Betrachtung der japanischen Exemplare, sowohl der jungen, als auch der voll ausgewachsenen Krabben, fällt sofort die bedeutend schwächere Ausbildung der Stacheln auf dem Carapax in die Augen. Der Carapax ist hauptsächlich mit schwachen dornartigen Tuberkeln bedeckt, während man bei den Exemplaren des Beringmeeres spitze Stacheln findet. Diese Tuberkeln sind weniger dicht über den Carapax verteilt und sind auch weniger ausgebildet. Bei den jungen Exemplaren sind diese Bildungen viel schärfer ausgeprägt als bei den ausgewachsenen; mit dem Alter schwinden die Stacheln und Tuberkeln des Carapax allmählich, und unser größtes Exemplar ist fast ganz glatt, mit sehr schwach ausgebildeten Reihen von Tuberkeln, wie aus Abb. 1 zu ersehen ist. Die Länge des Carapax der jungen Exemplare beträgt ein wenig mehr als die Breite; mit dem Alter ändert sich dieses Verhältnis: die Branchialregion bläht sich auf und überdeckt die Seitenränder des Carapax. Infolgedessen beträgt die Breite der ausgewachsenen Exemplare oft ein wenig mehr als deren Länge. Die stachelartigen Tuberkeln sind teils einzeln über den Carapax verteilt, teils bilden sie Gruppen mit einer verschiedenen Anzahl

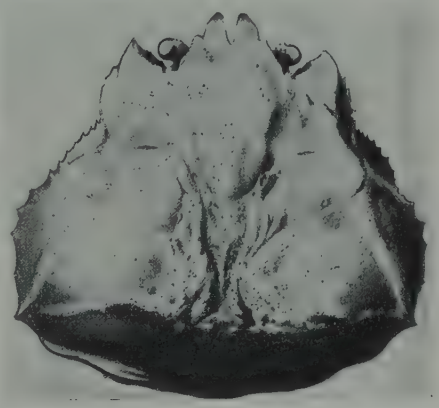


Abb. 1. *Chionoecetes angulatus bathyalis* subsp. n.

von Tuberkeln, welche manchmal miteinander verwachsen sein können. Auf dem Rostrum befindet sich eine Reihe von 4—8 Tuberkeln, welche an seinem zweigeteilten Ende beginnt und nach hinten gerichtet ist. Kleine spitze Stacheln säumen den Rand der Orbitalhöhle. Auch sind schwach ausgebildete Tuberkeln auf dem äußeren Rande des Rostrums und in den äußeren Winkeln der Orbitalhöhle vorhanden. Die Zahl dieser stachelartigen Tuberkeln variiert: als Maximum fanden wir 25 längs dem Rande der Orbitalhöhle, 5 in dem äußeren Winkel derselben und 3—4 auf dem äußeren Rande des Rostrums. Bei großen Exemplaren ist der äußere Rand der Orbitalhöhle fast glatt. Der Augenstiel hat oben beim Ansatz der Hornhaut eine Reihe von kleinen Stacheln (4—5), die bei großen Exemplaren stärker ausgebildet sind als bei kleinen. Der Carapax der jungen und mittleren Exemplare besitzt mehrere scharf ausgeprägte Reihen von Stacheln und stachelartigen Tuberkeln, die folgende Richtung haben:

1. Eine Reihe zieht sich quer über den vorderen Teil der gastralen Region und besteht aus Gruppen von Tuberkeln. Von der Mitte dieser Reihe aus ziehen sich Gruppen von Tuberkeln bis zu der Vertiefung, die von der aufgeblähten Branchialregion gebildet wird.

2. Eine zweite ähnliche Reihe zieht sich von der Orbitalhöhle diagonal zurück über die Branchialregion und endigt immer mit einem spitzen Stachel (wie bei *Ch. angulatus* typica).

3. Eine dritte Reihe überquert die Branchialregion in der Richtung zum Seitenrande des Carapax. Bei großen Exemplaren werden diese Reihen nicht von stachelartigen Tuberkeln gebildet, sondern von fast glatten Rippen. Vom spitzen Stachel der Branchialregion zieht sich längs dem Seitenrande des Carapax eine Reihe spitzer Stacheln, die später in die Pterygostomialregion übergeht, wo die Stacheln kleiner werden und dichter sitzen. Die Branchialregion und hauptsächlich ihre innere Fläche näher zur mittleren Vertiefung ist mit einzelnen Tuberkeln besät, welche manchmal zu Gruppen vereint sein können. Solche stachelartige Tuberkeln bedecken auch den hinteren abfallenden Teil des Carapax. Der untere Rand des Carapax trägt eine Reihe sehr kleiner Stacheln. Bei unserem größten Exemplar sind die gastralen und die branchialen Regionen fast ganz glatt, nur mit vereinzelten Tuberkeln bedeckt. Der untere Rand des Carapax besitzt nur sehr schwach ausgebildete und kleine Stacheln. Das 1. und 2. Segment des Abdomens weisen längs der mittleren Linie scharf ausgeprägte

Rippen auf, welche mit dichten Reihen von kleinen Stacheln bedeckt sind. Einzelne Tuberkeln befinden sich auch auf dem 3. Segment. Bei dem großen Exemplar sind diese Bildungen auf dem Abdomen nicht vorhanden. Bemerkenswert sind die Unterschiede zwischen ♂ und ♀: 1. Das Abdomen der ♂ und ♀ ist ganz verschieden, ebenso wie bei den Exemplaren aus dem Beringmeer. 2. Die Scheeren des 1. Beinpaares sind bei den ♂ größer als bei den ♀.

Die Unterschiede zwischen der im Beringmeer vorkommenden *Chionoecetes angulatus* und *Ch. angulatus bathyalis* kann man also folgenderweise zusammenfassen:

1. Die japanischen Exemplare sind fast glatt, und die Bildungen auf dem Carapax (Stacheln, Tuberkeln) sind weniger ausgebildet (sogar die jungen Exemplare haben auf dem Carapax überwiegend schwach ausgebildete stachelartige Tuberkeln und nicht spitze Stacheln). Dazu kommt noch, daß bei *Chionoecetes angulatus* aus dem Beringmeer mit dem Alter die Zahl und die Größe der Stacheln zunimmt, bei der Subspezies *bathyalis* aber im Gegenteil abnimmt, so daß die ausgewachsenen Exemplare einen fast ganz glatten Carapax haben.

2. Die Branchialregion der im Beringmeer vorkommenden Art ist aufgeblähter. Deshalb überwiegt die Breite des Carapax stets dessen Länge. Bei den japanischen Exemplaren ist die Breite nur um einen geringen Betrag größer als die Länge (und das läßt sich nur bei ausgewachsenen Exemplaren beobachten, bei jungen Tieren kann die Länge des Carapax mehr betragen als seine Breite).

3. Der Winkel, den der nach hinten abfallende Teil des Carapax bildet, ist bei den Exemplaren des Beringmeeres größer als bei den japanischen.

4. Die Schreitfüße der Subspezies *bathyalis* sind ein wenig flacher, länger und besitzen weniger Stacheln längs den Rändern im Vergleich zu den Beringmeer-Exemplaren.

Im Japanischen Meer kommt *Chionoecetes angulatus bathyalis* in der Tiefe von 900—2300 m vor.

Fundorte: Golf Peters des Großen: 1. St. 301. 3. V. 1932, Tiefe 1500 m, 3 ♀, K. M. Derjugin. — 2. St. 308. 12. VI. 1932, Tiefe 892—900 m, 1 ♂, K. M. Derjugin. — 3. St. 315. 7. X. 1932, Tiefe 1619—1524 m, 1 ♂, N. I. Tarasow. — 4. St. 317. 7. X. 1932, Tiefe 1940—2300 m, 1 ♂, N. I. Tarasow. — 5. St. 319. 16. X. 1932, 4 ♀, 3 ♂, Tiefe 1900—2090 m, N. I. Tarasow. — 6. St. 350. 3. X. 1933, 1 ♂, 2 ♀, Tiefe 1076—1400 m, N. Somowa.— Nördlicher Teil des Japanischen Meeres: St. 518. 10. VIII. 1932, Tiefe 940 bis 1251 m, 1 ♂, N. I. Tarasow.

Die Evolution von „Anpassungs"-Merkmalen bei Höhlentieren in genetischer Betrachtung.

Von Curt Kosswig.

(Aus dem Institut für Allgemeine Biologie und Zoologie der Technischen Hochschule Braunschweig.)

Eingeg. 26. September 1935.

Die Beziehungen zwischen Nichtgebrauch bestimmter Organe und ihrer Rudimentation, ja völliger Rückbildung sind bei den Höhlenbewohnern sehr eindrucksvoll. So kommt es, daß die meisten Forscher, die sich mit den höhlenbewohnenden Tieren beschäftigt haben, lamarckistischen Erklärungen für die Entstehung ihrer »Anpassungs-«Merkmale zuneigen. Wenn ein Höhlenbewohner nicht blind oder farblos ist, so wird die Ursache darin gesehen, daß diese Art noch nicht lange genug in den Höhlen lebt, um durch die direkte Bewirkung der Umwelt entsprechend verändert worden zu sein. Der entgegengesetzte, schroff darwinistische Standpunkt kann für die Erklärung der Höhlentiermerkmale auch nicht genügen, wenn er annimmt, daß zufällig eine blinde Variante »das Glück hatte«, in eine Höhle zu geraten, wo die Blindheit für sie in Anbetracht der Dunkelheit keinen Nachteil bedeutete, andererseits aber auch der blinde Organismus nicht dem Lichte wieder zustrebte.

Es ist klar, daß nur solche Tiere zum Höhlenleben übergehen werden, die dafür gleichsam schon oberirdisch präadaptiert waren, also z. B. dunkelheitliebende, feuchtigkeitsbedürftige, vielleicht auch stenotherme Arten der verschiedensten systematischen Einheiten. In derartigen Merkmalen liegen die Voraussetzungen für die Besiedlung unterirdischer Räume. Unerklärt bleibt dagegen die Herausbildung von Pigment- und Augenverlust oder die Entstehung kompensatorischer Sinnesorgane für das verlorene oder inaktivierte optische System.

Während die Art- und Rassenbildung im oberirdischen Gebiet in vielen Fällen heute eine genetisch einigermaßen verständliche Erscheinung ist, ist eine genetische Analyse der Merkmale von Höhlentieren noch nie erfolgreich in Angriff genommen worden. Für die Evolution der Rassen und Arten oberirdisch lebender Tiere sind Selektions- und Isolationsvorgänge zufällig günstiger Mutationen die wesentlichste Grundlage. Aus entwicklungsphysiologischen Gründen ist es verständlich, daß in der Regel Kleinmutationen die beste Grundlage für die Evolution bilden. Große

Mutationsschritte kommen auch in der Natur vor, meist verfallen sie der Ausmerzung. Fälle, in denen sie sich erhalten konnten, hat z. B. Stresemann (1924) in seinen Mutationsstudien an Vögeln zusammengestellt.

Zwei Dinge führten mich zur genetischen Untersuchung von Höhlentiermerkmalen: 1. die Tatsache, daß viele Angaben über die Beschaffenheit von Höhlenpopulationen unrichtig sind. So wird z. B. in der neueren zusammenfassenden Literatur der kubanische Höhlenfisch *Stygicola dentatus* (Poey) als farblos beschrieben, während ich in Bestätigung der Angaben Eigenmanns (1909) fand, daß es neben pigmentierten und unpigmentierten Individuen alle möglichen Übergangsstufen in der Färbung gibt. Ich schrieb dazu 1934: »Man gewinnt aus der Mannigfaltigkeit der Farbtypen den Eindruck, daß es sich eher um ein gleichgültiges als um ein zwangsmäßig in den unterirdischen Räumen erworbenes Merkmal handelt.«

2. Die Überlegung sagte, daß eine genetische Analyse nur bei solchen Höhlenformen erfolgreich sein könnte, die oberirdisch noch so nahe Verwandte besitzen, daß sie miteinander gekreuzt werden können. Mendeln in solchen Experimenten die Anlagen für »Anpassungen« ans Höhlenleben wie z. B. Pigmentlosigkeit, so konnte mit gewisser Wahrscheinlichkeit geschlossen werden, daß diese Anlagen nicht anders wie sonst bekannte mendelnde Gene entstanden: durch richtungsloses Mutieren.

Bei der Suche nach einem geeigneten Objekt hierfür stieß ich auf die Angabe, daß in einigen Grotten Istriens die gewöhnliche Wasserassel *Asellus aquaticus* sensu Racovitza dabei sei, eine Höhlenrasse mit allen typischen Höhlentiermerkmalen (Pigment- und Augenverlust, Verlängerung der Körperanhänge usw.) zu bilden. Und zwar könne man eine kontinuierliche Übergangsreihe vom Höhleneingang nach innen zu finden, indem die in den dunkelsten Teilen der Höhle lebenden Individuen die am meisten »angepaßten« sein sollten. Im folgenden berichte ich nur über das Verhalten von Körper- und Augenpigment bei *Asellus aquaticus* und seiner Rasse *cavernicolus*, die ich 1934 in der Grotta nera der Grotten von Postumia fand[1]. Für die Untersuchung »positiver

[1] 1935 fand ich *Asellus aquaticus cavernicolus* auch im Hauptkanal der Piuca in der Grotta di Postumia. Dieser Fundort steht mit dem in der Grotta nera nur bei Hochwasser in Verbindung. Trotzdem die neue Fundstelle dicht am Grotteneingang liegt, finden sich auch hier sehr verschiedene Phänotypen. Über Unterschiede zwischen den beiden Populationen wird in der ausführlichen Arbeit berichtet werden.

Neuerwerbungen« (vermehrte Sinnesorgane, verlängerte Körperanhänge, also lauter quantitative Merkmale) ist das Material bisher noch nicht groß genug und dafür auch nicht leicht zu übersehen. Die genauere Bearbeitung des Materials erfolgt durch meine Frau Eleonore Kosswig, die auch die genetische Analyse weiterführt und darüber gesondert berichten wird. Meiner Frau habe ich für ihre Hilfe und Mühewaltung herzlich zu danken.

Meine Fänge in der Grotta nera erhellten zunächst, daß die Angabe, daß die Höhlenmerkmale desto deutlicher auftreten, je weiter man in die Grotte eindränge, falsch ist. Ich fand zunächst an zwei benachbarten Stellen, die bei Hochwasser miteinander verbunden und weit hinten in der Höhle gelegen sind, ein buntes Durcheinander der verschiedensten Phänotypen. Man könnte den für *Stygicola* ausgesprochenen Satz wiederholen: »Man gewinnt aus der Mannigfaltigkeit der Typen den Eindruck, daß es sich eher um ein gleichgültiges als um ein zwangsmäßig in den unterirdischen Räumen erworbenes Merkmal handelt.«

Tabelle 1.
Vorläufiges Ergebnis der Klassifizierung der Phänotypen von 1934 in Postumia gesammelten Asseln. Die Körperfarbklassen 3 und 4 kommen auch bei oberirdischen Populationen vor.

Körperfarbklasse	Augenausbildung	Anzahl d. Tiere
0 (d. h. pigmentlos)	ohne Augen	23
	mit defekten Augen	3
	mit anscheinend normalgebildeten, aber pigmentlosen Augen	36
	mit lila pigmentierten Augen	5
	mit schwarz pigmentierten Augen	8
0—1	mit anscheinend normalgebildeten, aber pigmentlosen Augen	4
	mit rot pigmentierten Augen	2
	mit lila pigmentierten Augen	7
	mit schwarz pigmentierten Augen	8
1	mit rot pigmentierten Augen	1
	mit lila pigmentierten Augen	13
	mit schwarz pigmentierten Augen	23
2	mit lila pigmentierten Augen	5
	mit schwarz pigmentierten Augen	19
3	mit schwarz pigmentierten Augen	26
	mit lila pigmentierten Augen	1
4	mit schwarz pigmentierten Augen	3
		187 Tiere

Im einzelnen möge die Tabelle 1 die sehr bunte Zusammensetzung dieser Populationen erläutern, die um so auffälliger ist, wenn man bedenkt, daß *Asellus aquaticus* in seinem ganzen oberirdischen Verbreitungsgebiet nur wenig zur Variationsbildung neigt.

Unzweifelhaft besteht eine positive Korrelation zwischen Körperpigmentierung und Augenfarbe, und anscheinend auch zwischen der Pigmentierung der Augen und ihrer histologischen Struktur. Sie im einzelnen zu analysieren, ist Aufgabe der genetischen Untersuchung, die inzwischen bis zur zweiten Nachzucht durchgeführt wurde, bei der außerordentlichen Heterozygotie des Ausgangsmaterials aber noch weiter fortgeführt werden muß. Daß die beschriebenen Unterschiede erblich sind, geht aus folgendem hervor:

1. Aus der Mannigfaltigkeit der Phänotypen an ihrem natürlichen Standort, dessen Bedingungen doch weitgehend einheitlich und konstant sind;

2. aus der Tatsache, daß unter den veränderten Umweltsbedingungen im Laboratorium die individuellen Merkmale beibehalten wurden, und

3. aus der Nachkommenschaft bestimmter Weibchen oder bestimmter Pärchen.

Tabelle 2.

Zucht-Nr.	Nr. d. Mutter	Aussehen der Mutter		Phänotypen der Kinder	
		Körperfarbklasse	Augenfarbe	Körper	Augen
7	♀a 31	3	lila	31 pigmentiert[2]	schwarz
				12 unpigmentiert (Körperkl. 0)	lila
				2 pigmentiert	lila
10	♀a 48	0	unpigmentiert	20 unpigmentiert	pigmentlos
				2 unpigmentiert	schwarz
				4 pigmentiert	schwarz
20	♀a 70	2	schwarz	17 pigmentiert	schwarz
				7 unpigmentiert	schwarz
				6 pigmentiert	lila
				1 unpigmentiert	lila
26	♀a 83	1	lila	1 unpigmentiert	rot
				4 pigmentiert	schwarz
				1 unpigmentiert	pigmentlos

[2] Die Einordnung in die verschiedenen Pigmentierungsstufen ist der ausführlichen Arbeit vorbehalten.

Der letzte Punkt mag an einzelnen Beispielen näher erläutert werden:

a) Eine Reihe von Weibchen wurde im Gesellschaftsbecken mit Brutsack angetroffen. Als Väter der Zuchten kamen sehr verschiedenartig aussehende Männchen in Betracht. Auftreten von verschiedenen Phänotypen in der Nachkommenschaft muß seinen Grund wahrscheinlich in der Heterozygotie eines oder beider Eltern haben und kann nicht umweltsmäßig bedingt sein (vgl. Tabelle 2).

b) Annähernd gleich aussehende Individuen wurden im Gesellschaftsbecken vereinigt. Weibchen mit Marsupium wurden isoliert. Verschiedenheiten in der Nachkommenschaft müssen auf Heterozygotie eines oder beider Eltern beruhen (vgl. Tabelle 3).

Tabelle 3.

Zucht-Nr.	Nr. der Mutter	Aussehen der Mutter		Aussehen der Kinder	
		Körperfarbklasse	Augen	Körper	Augen
25	♀ 81	1	lila	6 pigmentiert	schwarz
				9 pigmentiert	lila
				7 unpigmentiert	lila
16	♀ 87	2	lila	29 pigmentiert	schwarz
				3 pigmentiert	lila
				2 unpigmentiert	lila
				3 unpigmentiert	pigmentlos
35	♀ 97	0	unpigmentiert	18 unpigmentiert	pigmentlos
36	♀ 98	0	unpigmentiert	28 unpigmentiert	pigmentlos
				3 unpigmentiert	rot
40	♀ 111	0	konnten nicht genau untersucht werden	16 pigmentiert	schwarz
				1 pigmentiert	lila
				1 unpigmentiert	schwarz
				4 unpigmentiert	lila
42	♀ 96	0	unpigmentiert	12 unpigmentiert	pigmentlos
39	109	2	lila	9 pigmentiert	schwarz
				1 pigmentiert	lila
				4 unpigmentiert	lila

c) Kopulierende Pärchen wurden isoliert und ihre Nachkommen ausgezählt (vgl. Tabelle 4).

Die bisher vorgenommenen genetischen Untersuchungen zeigen, daß Pigmentierung höchstwahrscheinlich auf mehreren Faktoren beruht, Pigmentveränderung (wie Rotäugigkeit), Pigmentlosigkeit bzw. Pigmentarmut in der Regel im Erbgang rezessiv, wie die meisten Mutationen, die man bei den Haustieren des

Tabelle 4.

Zucht-Nr.	Nr. d. Eltern	Aussehen der Eltern		Phänotypen der Kinder	
		Körperfarbklasse	Augen	Körperfarbklasse	Augen
33	♀ 86	0	pigmentlos	9 unpigmentiert	schwarz
	♂ 112	0	rot	3 pigmentiert	schwarz
				5 unpigmentiert	pigmentlos
				4 unpigmentiert	rot
50	♀ 100	0	lila	11 pigmentiert	lila
	♂ 101	—[3]		5 unpigmentiert	pigmentlos
18	♀ 19	1	lila	5 unpigmentiert	lila
	♂ 20	3	schwarz	1 unpigmentiert	pigmentlos
				5 pigmentiert	lila
				13 pigmentiert	schwarz
21	♀ 21	0	pigmentlos		
	♂ 22	0	pigmentlos	26 unpigmentiert	pigmentlos
9	♀ 28	2	schwarz	3 pigmentiert	schwarz
	♂ 29	0—1	schwarz	2 unpigmentiert	rot

Genetikers kennt, zu sein scheinen. Überhaupt ist die Ähnlichkeit, wie sie sich im Naturexperiment in den Grotten abspielt, mit dem, was unter den Augen des Genetikers an seinem Versuchsobjekt vorgeht, geradezu verblüffend. Es gibt nur einen bislang genauer genetisch analysierten Malakostraken: *Gammarus chevreuxi* Sexton. Die von ihm bekannten Mutationen wie z. B. Rotäugigkeit, Verlust des Körperpigmentes, Augenreduktion usw. treten aber alle erst bei Laboratoriumskulturen auf; bei unseren Höhlenasseln sind es dagegen in der Natur entstandene und infolge der besonderen Verhältnisse des Lebensraumes erhalten gebliebene genotypische Veränderungen. Infolge der fehlenden Selektion bleiben in den Grotten Mutanten erhalten, die wahrscheinlich oberirdisch schleunigst ausgemerzt worden wären.

Es war anzunehmen, daß entsprechende Mutationen, wie sie offenbar die Grundlage für Entstehung der Höhlenmerkmale bei *Asellus aquaticus* sind, auch bei oberirdischen Formen vorkommen. Dreimal unter Tausenden von Individuen spielte uns der Zufall solche Tiere in die Hände. Mein Mitarbeiter, Herr Dr. Breider, entdeckte ein völlig pigmentloses, rotäugiges weibliches Individuum von *Oniscus asellus* in unseren Enchyträenzuchten. Ferner fand Dr. Breider ein pigmentloses, schwarzäugiges Männchen von *Porcellio laevis*, und endlich fand er auf einer gemeinsamen

[3] Anscheinend weiß mit Augenpigment, konnte nicht genau untersucht werden.

Exkursion mit unseren Studenten im Allerkanal bei Winkel (in der Nähe von Gifhorn) ein pigmentloses, schwarzäugiges Männchen von *Asellus aquaticus*. Entsprechende Mutationen wie in den Grotten treten also auch oberirdisch auf, ob sie nun auf homologen oder analogen Mutationen beruhen, ist für das uns beschäftigende Problem gleichgültig. Es sind jeweils große Mutationsschritte nach Art der Domestikationsmutanten, deren Erhaltungswert durch die Umwelt bedingt ist. Mit dieser Erklärung ist auch folgende Tatsache in Übereinstimmung, über die ich durch die Freundlichkeit des Herrn Dr. Verhoeff, Pasing bei München, berichten kann. Dr. Verhoeff sandte mir *Armadillidium odhneri* Verh. von der Riviera, die von ihm seit mehreren Generationen gezüchtet wurden. Unter ihnen befinden sich in jeder Generation herausmendelnde völlig pigmentlose, helläugige Individuen.

Die Uneinheitlichkeit vieler Höhlenbewohner, für die übrigens vor allem aus der alten Literatur eine Fülle von Beispielen gebracht werden könnte, ist also aus dem Erhaltenbleiben derjenigen Mutationen, die unter den betr. Lebensbedingungen wenigstens gleichgültig sind, verständlich zu machen. Zu erklären wäre noch das Phänomen der in vielen Fällen tatsächlich vorhandenen Einheitlichkeit der Angehörigen einer Art für die charakteristischen Höhlentiermerkmale.

In den alten lamarckistischen Erklärungsversuchen spielt der Zeitfaktor die entscheidende Rolle. Nur bei langer Einwirkung wird z. B. der Pigmentverlust »erbfest«. Solche und ähnliche Erklärungen erscheinen völlig unnütz. Gewiß spielt der Zeitfaktor für die Herausbildung der Höhlentiermerkmale eine Rolle, aber nur dadurch, daß in langen Zeiträumen 1. für eine Weitergabe der mutierten Anlage entsprechend den Mendelschen Regeln an möglichst viele Individuen die Möglichkeit gegeben ist, und 2. mit Wahrscheinlichkeit eine bestimmte Mutation nicht nur einmal erfolgt, sondern sich gelegentlich wiederholt. Es ist selbstverständlich, daß bei Kenntnis der Mutationsrate und der Vermehrungsquote unseres Objektes der Zeitpunkt rechnerisch festgelegt werden kann, wo eine bestimmte mutierte »degenerative« Anlage die ganze Population ergriffen hat und so zu rassen- oder artcharakteristischen Merkmalen führt. Die »degenerative evolution«, deren Eigenarten Eigenmann an Wirbeltieren nur deskriptiv aus Anatomie und Entwicklungsgeschichte schildern konnte, ist an unserem Objekt experimentell untersuchbar. Über die parallellaufenden entwicklungsgeschichtlichen und morphologisch-anatomischen Unter-

suchungen sowie über entsprechende Experimente mit anderen Arten wird später zu berichten sein.

Literatur.

1. Stresemann, E., 1924, Mutationsstudien 1—25. J. Ornith. **72** (1924). H. 2.
2. Chappuis, 1927, Die Tierwelt unterirdischer Gewässer. Stuttgart 1927.
3. Kosswig, 1934, Über bislang unbekannte Sinnesorgane bei dem blinden Höhlenfisch. Stygicola dentatus (Poey). Verh. D. Z. G. **1934**, 135—190.
4. Spandl, 1926, Die Tierwelt unterirdischer Gewässer. Speleologische Monographien **11** (1926). Wien.
5. Sexton, 1930, Some New Eye-Colour Changes in Gammarus chevreuxi Sexton. Part. I. Marine Biol. Assoc. **17**. No. 1.
6. — 1932, Part. II. Ebenda **18**. No. 1.
7. Racovitza, 1922, Description de trois Asellus cavernicoles nouveaux. Bull. de la Société des Sciences de Clouj. **1**, 401—410.
8. Eigenmann, 1909, Cave vertebrates of Amerika. Carnegie Inst. Publ.

Weitere neue Parachordodes-Arten aus Asien.

(Nachtrag zu meiner Arbeit über das Genus *Parachordodes* Camerano.)

Von Kurt Heinze, Berlin.

(Aus dem Zoolog. Institut u. Museum Greifswald.)

(Mit 5 Abbildungen.)

Eingeg. 6. September 1935.

Vom Berliner Zoologischen Museum erhielt ich durch Vermittlung von Herrn Professor Kuntzen[1] nach Abschluß meiner Arbeit über das Genus *Parachordodes*[2] einen trockenen, genadelten Carabiden, bei dem aus dem Hinterleib das vordere Ende eines Gordioiden hervortrat. Durch Aufweichen des Käfers in Wasser ließ sich der Gordioide sehr gut herausholen, ohne daß der Käfer wesentlich litt. Dabei war die Kutikula mit den Areolen so tadellos erhalten, daß sich die Art einwandfrei identifizieren ließ. Nur die allgemeine Körpergestalt und besonders das Hinterende hatten gelitten. Das Exemplar erwies sich als eine neue Art, deren Beschreibung weiter unten erfolgt. Als daraufhin das Alkoholmaterial des Berliner Museums der unbestimmten Gordioidea aus Asien noch einmal durchgesehen wurde, fand sich eine weitere neue Art, die hiermit beschrieben wird.

Parachordodes sciacchitanoi[3] n. sp.

Länge des ♂ 235 mm. Vorn direkt an der schräg abgeplatteten Kopfspitze gemessen etwa 0.28 mm dick; dicht dahinter, etwa in der Höhe des Halsrings, 0.38 mm dick. Dicke in der Mitte nicht

---

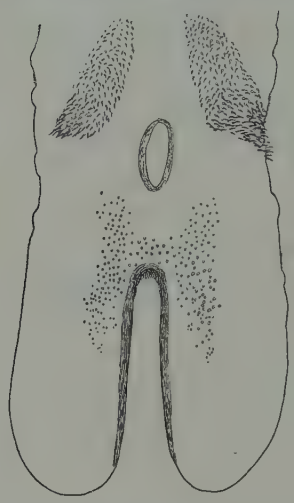
[1] Herrn Prof. Kuntzen, Kustos der Coleopterenabteilung, sei auch hier für den Hinweis auf das Stück und für die Freigabe zur Präparation gedankt.

[2] Z. Parasitenkde. **7** (1935) 657.

[3] Herrn Dr. J. Sciacchitano, Modena, gewidmet.

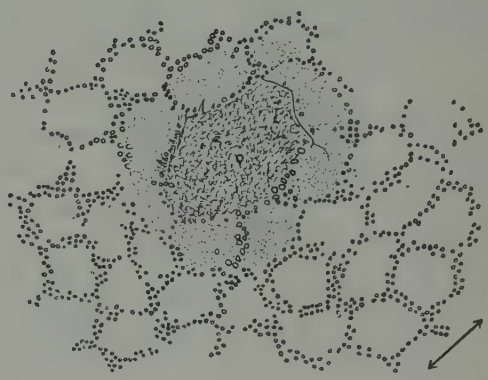
genau angebbar, dürfte ungefähr zwischen 0.8 und 0.9 mm liegen. (Durch Schrumpfung stark abgeplattet, Breitseite etwa 1.3 mm, hochkant etwa 0.5 mm.) Körperfarbe vorn braun, nach hinten zu allmählich schwarzbraun werdend. Halsring, Dorsal- und Ventrallinie fehlen.

Hinterende mit langen, auffallend schlanken Gabelästen, die fast doppelt solang wie breit sind. Kloake etwa um Gabelastbreite



1.

2.



3.

Abb. 1. Hinterende des ♂ von *Parachordodes sciacchitanoi* n. sp., etwa 50fach.
Abb. 2. *Parachordodes sciacchitanoi* n. sp. Kutikula des ♂ von der Seite, die langen Interareolarborsten zeigend.
Abb. 3. Kutikula des ♂ von *Parachordodes sciacchitanoi* n. sp. von der Fläche, ca. 330fach vergrößert. Der Pfeil gibt die Richtung der Längsachse des Körpers an. (In mit Alkohol verdünntem Glyzerin unter Deckglas liegend.)

von der Gabelung des Hinterendes entfernt. Unterhalb der Kloake zahlreiche, nicht sehr große rundliche Stacheln, die zu den Enden der Gabeläste hin an Größe und an Zahl abnehmen (Abb. 1). Zu beiden Seiten der Kloake je ein langes und breites Haarfeld, in dem die Härchen distal an Länge zunehmen.

Kutikula: An Hautstücken unter Deckglas in verdünntem Glyzerin fallen besonders die Doppelreihen der kleinen Wärzchen auf, die die flachen Areolen ohne Porenkanal umsäumen. Von den Areolengrenzen ist nichts erkennbar. Die Interareolarborsten sind sehr lang, überragen die Kutikula deutlich (Abb. 2). In der Regel sind Doppelreihen vorhanden, selten 3 Reihen nebeneinander oder nur eine Reihe; im Vergleich zu anderen Arten sehr scharf hervortretend (Abb. 3). Die großen Areolen mit Porenkanal meist in der Längsrichtung des Körpers gestreckt, rotbraun, von einem Kranz

hellbrauner flacherer Areolen umgeben. Auch die große Areole (mit Porenkanal) von Wärzchenreihen — Interareolarborsten — umgeben, die auch zwischen die dunklen flachen Areolen hineinreichen. An einzelnen Stellen sind kleinere blasse Areolen mit Porenkanal erkennbar, die aber immer noch größer als die Areolen ohne Porenkanal sind. Ganz selten verschmelzen zwei große Areolen, ohne daß aber eine Trennungslinie erhalten bleibt. In der Mitte jeder ursprünglichen Areole liegt der Porenkanal.

♀ unbekannt.

Wirt: nicht bekannt.

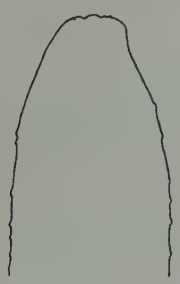
Fundort: Dsungarei, Ala Tau (15. Juli bis 15. August).

Typus im Zoolog. Museum Berlin unter Nr. Q. 5831.

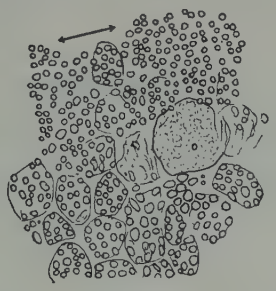
Charakteristisch für die Art sind die langen schlanken Gabeläste des ♂, die Doppelreihen der langen Interareolarborsten, und daß diese zwischen die kleinen dunklen Areolen an die große Areole mit Porenkanal heranreichen und diese noch umstehen.

Parachordodes lestici n. sp.

Das ♂ ist 185—190 mm lang. Vorderende abgeplattet (Abb. 4); vorn, direkt über der Abplattung gemessen, 0.15—0.17 mm dick. Etwas unterhalb des (fehlenden) Halsrings 0.47 mm, in der Körper-



4.



5.

Abb. 4. Vorderende des ♂ von *Parachordodes lestici* n. sp., ca. 40fach.
Abb. 5. *Parachordodes lestici* n. sp. Kutikula des ♂ von der Fläche, in Alkohol-Glyzerin unter Deckglas liegend, ca. 330fach. — Auf den Größenunterschied der Areolen mit Porenkanal bei beiden Arten sei besonders verwiesen (Abb. 3 u. 5).

mitte 0.6—0.7 mm dick. Körperfarbe rotbraun. Dorsal- und Ventrallinie, weißliche Kopfkappe, dunkler Halsring fehlen.

Über das Hinterende läßt sich wegen starker Schrumpfung nur wenig aussagen. Gabeläste von mittlerer Länge (Breite etwa $^5/_8$ der Länge). Kloakalöffnung nicht deutlich erkennbar. Zu beiden Seiten der Kloake je ein großes, sehr breites Haarfeld mit langen unverzweigten oder wenig (?) verzweigten Haaren. Unterhalb der Kloake wenige, dafür um so kräftigere Stacheln, die

auf den Gabelästen noch an Zahl abnehmen (?) und von geringerer Größe sind.

Kutikula: Beim ♂ sind zweierlei Areolensorten vorhanden: größere, in der Farbe etwas dunklere Areolen mit Porenkanal, wie sie für das Genus *Parachordodes* charakteristisch sind, und kleinere blasse Areolen von vier-, fünf- oder sechsseitiger Form (meist sechsseitig), deren Grenzen mehr oder weniger undeutlich sind und stellenweise überhaupt verschwinden (Abb. 5). Diese Areolen sind mit etwa 1—$1^1/_2$ Dutzend größeren Körnern oder Wärzchen besetzt, die sehr deutlich hervortreten und über die ganze Areolenfläche verteilt sind. Die den großen Areolen benachbarten kleinen zeigen häufig Deformationen. Die Körnelung ist großenteils verschwunden, statt dessen treten kleine Falten oder Leisten auf. In den Interareolarfurchen habe ich keine Börstchen feststellen können.

Wirt: *Lesticus magnus* Motsch (Carabidae). (Aus einem trockenen Käfer herauspräpariert.)

Fundort: Japan.

Typus im Zoologischen Museum der Universität Greifswald.

Die Art ist leicht an der groben Körnelung der kleinen flachen Areolen in Verbindung mit den großen Areolen mit Porenkanal kenntlich.

Mitteilungen aus Museen usw.

Bericht über die zoologisch-musealen Arbeiten am Yüksek Ziraat Enstitüsi (Landwirtschaftliche Hochschule) Ankara von Mai bis Ende August 1935.

Von Dr. W. Neu, Ankara, P. K. 32.

Eingeg. 21. September 1935.

Die faunistische Erforschung der Türkei lag bisher im wesentlichen in der Hand von Forschern, die Sammelreisen hierher unternahmen. Das zusammengebrachte Material wird in verschiedenen europäischen Museen verwahrt. Die Anfänge eines eigenen kleinen Museums in Ankara, das dazu berufen ist, zum Naturwissenschaftlichen Landesmuseum ausgebaut zu werden, reichen bis 1933 zurück. Über die bis Mai dieses Jahres entfaltete Tätigkeit berichtete ich früher (s. unten, Aufsatz Nr. 11). Seit dieser Zeit bin ich hauptamtlich mit der musealen Arbeit betraut. Nach 4 Monaten erfolgte jetzt der erste Bericht an das Landwirtschaftsministerium, der im nachstehenden aus folgenden Gründen kurz wiedergegeben ist: 1. Soll er zur Orientierung aller derjenigen dienen, die die Türkei mit wissenschaftlichen Zielen bereisen und mit dem Museum zusammenarbeiten wollen; 2. liegen für ein junges Museum in einem faunistisch ungenügend bekannten Lande besondere Aufgaben vor (darüber wird ausführlich in dem unten genannten

Aufsatz Nr. 15 berichtet); 3. ist es eine Pflicht der Verantwortung gegenüber der Heimat, die Kollegen mit der fachlichen deutschen Auslandsarbeit bekannt zu machen.

I. Die Hauptarbeit galt der Vergrößerung der Schausammlung. Sie konnte vom 23. April bis 26. August um 80 Präparate und Bilder vermehrt werden. Auf die wirbellosen Tiere entfallen davon 43 Präparate verschiedenster Art, auf die Fische 11 Präparate und 2 Wandbilder, auf Reptilien 6 Präparate, auf die Vögel 5 Dermoplastiken und 2 Bilder und auf die Wirbeltiere 10 Dermoplastiken und 1 Bild.

II. In Vorbereitung befindet sich eine Darstellung des Vogelzugs nicht zuletzt mit dem Ziel, das Publikum an der Wiedermeldung von Ringen zu interessieren. (Den Vogelwarten Rossitten und Helgoland danke ich für ihre Unterstützung.)

III. Der Ausbau der Sammlungen erfolgte durch eigenes Sammeln und durch Sendungen der Landwirtschaftsbeamten. Ein Materialaustausch mit deutschen Museen wurde eingeleitet (Säugetiere, Mollusken: Berlin) oder vorbereitet (Vögel, Reptilien, Amphibien: München).

IV. Für die wichtigsten Tiergruppen (s. unter I) wurden Eingangskataloge in Buchform angelegt.

V. Mitarbeit an einer großen Landwirtschaftsausstellung in Ankara.

VI. Von den aus dem Museum hervorgegangenen literarischen Arbeiten sind der Vollständigkeit halber alle genannt, selbst wenn sie noch nicht zum Druck gekommen sind. Vor die Berichtszeit fallen Nr. 1—11.

1. Das biologische Museum. Hakimiyeti Milliye, 14. 11. 33 und Ziraat Gazetesi Nr. 1, 1934. Türkisch.
2. Kurze Anleitung zum Sammeln und Präparieren von Tieren für das Naturwissenschaftliche Landesmuseum in Ankara. 7 S. 15. 3. 34, als Flugblatt versandt und in Ziraat Gazetesi Nr. 2, 1934. Türkisch.
3. Beiträge zur Museumskunde naturwissenschaftlicher Museen. I. Die Entwicklung naturwissenschaftlicher Museen. Noch ungedruckt.
4. Beiträge zur Museumskunde naturwissenschaftlicher Museen. II. Museumskunde und Ausstellungstechnik. Noch ungedruckt.
5. Ausstellungen und Museumsgedanke. Türk. Post, Istanbul 4. 10. 34.
6. Der Zwerghering des Abuliond Göl: Clupeonella Muhlisi nov. spec. Arbeiten aus dem Yüksek Ziraat Enstitüsü **3** (1934), Türkisch 9—15, Deutsch 23—28, 4 Abb. auf Taf. und in: Int. Revue d. ges. Hydrobiol. **30** (1934) 440—452.
7. Kurze Anleitung zur Herstellung einfacher zoologischer Präparate für Lehrsammlungen. Wird in Kürze als Flugblatt versandt. Türkisch.
8. Cyprinodon Sureyanus n. sp. aus dem Burdur Göl. Arbeiten aus dem Yüksek Ziraat Enstitüsü Ankara. Im Druck.
9. Programm für die museumskundlichen Arbeiten am Yüksek Ziraat Enstitüsü. 10. 1. 35 dem Rektorat eingereicht.
10. Die für den Betrieb eines Zoolog. Museums und die zoolog. Konservierungstechnik notwendigen Erfordernisse — Chemikalien, Instrumente, Utensilien usw. 31. 3. 35, noch ungedruckt.
11. Naturwissenschaftlich-museale Arbeit in der Türkei. Museumskunde N. F. 7 (1935) 33—37.

12. Anleitung zum Sammeln und Präparieren von Tieren für das Naturwissenschaftliche Museum in Ankara, speziell von landwirtschaftlich und forstwirtschaftlich schädlichen Säugetieren und Vögeln. Arbeiten aus dem Yüksek Ziraat Enstitüsü Ankara, im Druck.
13. Die Konservierung von Säugetieren und Vögeln in Alkohol und Formol. 3. 7. 35, als Flugblatt versandt. Türkisch.
14. Zusammenarbeit ausländischer Sammler mit dem Naturwissenschaftlichen Landesmuseum in Ankara. Zool. Anz. **111** (1935) 160.
15. Über die faunistische Erforschung ungenügend bekannter Länder. Der Biologe, im Druck.
16. Balanus eburneus Gould und Balanus improvisus Darwin als Bewuchs ausgehängter Platten im Goldenen Horn von Istanbul. Zool. Anz., im Druck.

In Vorbereitung befinden sich:

17. Eine Bibliographie aller zoologischer Arbeiten über die Türkei. Sie umfaßt bis jetzt 200 Schriften. Für die Mitteilung eigener hierhergehöriger Arbeiten und deren Übersendung für die Bibliothek des Zoolog. Museums wäre ich jedem Kollegen dankbar. (Adresse: Dr. W. Neu, Ankara, P. K. 32.)
18. Fundortslisten von anatolischen Tieren an Hand des im Museum eingehenden Materials.

VII. Im Anschluß an die genannte Bibliographie wurde eine Bibliothek angelegt, die jedoch bis jetzt erst 20 als Geschenk erhaltene Schriften umfaßt, da mir keine Mittel dafür zur Verfügung stehen. Diese Zahl wird aber voraussichtlich schon in der nächsten Zeit verdoppelt werden können.

VIII. Die Zeitschrift »Museumskunde N. F.« wird auf meinen Antrag hin in der Hauptbibliothek des Yüksek Ziraat Enstitüsü gehalten.

Bitte um Benachrichtigung über Personalveränderungen.

Die Herren Fachgenossen werden gebeten, dem Herausgeber des Zoologischen Anzeigers von den sie selbst oder ihre Institute, Museen, Stationen und sonstige zoologische Anstalten betreffenden Personalveränderungen zur Veröffentlichung im Zoolog. Anzeiger baldmöglichst Mitteilung zu machen.

B. Klatt (Hamburg).

Zoologischer Anzeiger

112. Band 15. November 1935 Nr. 7/8

Mitteilungen der Wallacea-Expedition Woltereck.
Mitteilung XIV. Fische II.

Von Dr. Horst Aurich, Seeon (Ob.-Bay.).

(Mit 9 Abbildungen.)

Eingeg. 27. August 1935.

Fam. Atherinidae.

Die Familie der Atheriniden liefert einen besonders interessanten Bestandteil der Fischfauna von Celebes. Sie ist dort in mindestens 2 endemische Gattungen, *Telmatherina* Boulenger und *Paratherina* n. gen., differenziert, die auf die miteinander verbundenen Zentralseen Matano, Mahalone und Towoeti und auf den kleinen Wawontoa-See beschränkt sind, der mit dem Mahalone durch einen nur zeitweise Wasser führenden Bach in Verbindung steht. Dem von diesem Seengebiet isolierten Posso-See in Westcelebes und den jüngeren südlichen (Sidenreng, Tempe u. a.) und nördlichen (Tondano u. a.) Seen fehlen dagegen die Atheriniden.

Ihre nächsten Verwandten im Süßwasser sind *Craterocephalus*, *Pseudomugil* und die Melanotaenien von Neuguinea und Australien, vielleicht auch *Bedotia* (Regan 1903) aus dem Süßwasser von Madagaskar. Bei dieser Gattung ist der Knick zwischen symphysialem und lateralem Teil der Intermaxillaria noch bedeutend stärker ausgeprägt als bei den Melanotaenien und *Paratherina*; bei *Telmatherina* ist er nur schwach vorgebildet.

Herr Prof. Woltereck hat dieser interessanten Gruppe besondere Aufmerksamkeit geschenkt und sie in größerer Zahl in den erwähnten Zentralseen gesammelt. Von den am auffallendsten gefärbten Tieren wurden sogleich nach dem Fang Farbskizzen angefertigt. Nach Prof. Wolterecks Beobachtungen sind die Atheriniden in den erwähnten Seen weit seltener als die mit ihnen gemeinsam lebenden Hemirhamphiden und *Aplocheilus* (s. Mitteil. XIII in Heft 5/6 dieser Zeitschr.). Prof. Woltereck beobachtete alle diese Fische, ebenso die kleinen Gobiiden, in der flachen Uferregion der Seen, viel weniger in der pelagischen Zone. Er hatte den Eindruck, daß die Atheriniden auf die kleinen Jungfischchen der Hemirhamphiden und von *Aplocheilus* Jagd machten. Die von mir an dem konservierten Material durchgeführten Untersuchungen der Mageninhalte ergaben folgendes Bild:

Telmatherina bonti (7 Exemplare untersucht): 3 Malakostraken, 16 Insekten und Insektenlarven (darunter 2 Käfer);

Telmatherina abendanoni (1 Exemplar untersucht): 2 Malakostraken;

Telmatherina celebensis (3 Exemplare untersucht): 1 Malakostrak, 3 Insekten und Larven;

Paratherina wolterecki (2 Exemplare untersucht): Pflanzenreste, 4 Malakostraken, 1 Jungfisch;

Paratherina cyanea (1 Exemplar untersucht): 2 Malakostraken, 1 Insekt, 1 Jungfisch.

Im folgenden beschränke ich mich auf eine systematische Beschreibung[1] der von Prof. Woltereck mitgebrachten Fische; eine nähere Bearbeitung der interessanten Gruppe, mit farbigen Abbildungen einiger Hauptvertreter, hoffe ich in dem Expeditionswerk geben zu können. Die systematische Untersuchung ergab, daß außer den bereits bekannten Arten der Gattung *Telmatherina* Blgr. in den obengenannten Seen noch mindestens eine neue Gattung, die ich *Paratherina* nenne, sich ausgebildet hat und wie *Telmatherina* auf dieses Seengebiet beschränkt ist. Sie ist ebenfalls in mehrere Arten differenziert, die, mit Ausnahme von *P. striata*, getrennt voneinander in verschiedenen Seen leben. Vielleicht muß diese Gattung später noch in zwei Gattungen aufgelöst werden, da, wie der am Schluß der systematischen Beschreibung gegebene Bestimmungsschlüssel verdeutlicht, zwischen je 2 Arten größere Unterschiede im Bau des Vomer und »Nasenhöckers« sowie in der Beschuppung bestehen. Vorläufig sehe ich von einer solchen Trennung noch ab, da 2 Arten nur in 1 bzw. 2 Exemplaren vorlagen.

Telmatherina Boulenger.

Mehr oder weniger gestreckt, seitlich zusammengedrückt. After kurz hinter Basis der Ventralen. Maul ziemlich klein, end- bis schwach oberständig. Intermaxillaria schwach gebogen, ihr symphysialer Teil mehr horizontal. Maxillaria bei geschlossenem Maul nicht sichtbar. Bezahnung in beiden Kiefern bandförmig, äußere Zähnchen etwas kräftiger. Vomer bezahnt, schwach bis deutlich zweihöckerig. Zunge hinten bezahnt. Palatinum zahnlos. Nasenhöcker[2] tetraederförmig. Vorderer Kiemenbogen am oberen und unteren Schenkel mit 3—6 + 12—21 bezahnten Reusendornen.

Schuppen zykloid; die der mittleren Längsreihe[3] etwas größer als die der benachbarten Reihen, am Hinterrand abgestutzt und wellig gekerbt. Mehrere Schuppen der mittleren, aber auch der anderen Reihen tragen unregelmäßig geformte Narben (von W. & de B. als Reste der fehlenden Seitenlinie gedeutet). Schuppen auf Präoperculum in einer Reihe; auf Operculum 5—7 Schuppen, davon eine meist auffallend größer.

Anfang der I. Dorsale meist in der Mitte zwischen Schnauzenspitze und Kaudalbasis oder dieser etwas näher, bei *T. abendanoni* dagegen näher der Schnauzenspitze. Anale beginnt kurz hinter Ende der I. Dorsale und 1 bis $2^1/_2$ Schuppen vor der II. Dorsale. I. Dorsale mit 4—8 einfachen, ungegliederten, biegsamen Strahlen. II. Dorsale mit 8—12 Gliederstrahlen, ihr vorderster ungegabelt. Anale mit 1 kürzeren Stachel und 10—15 Gliederstrahlen, ihr vorderster ungegabelt. Pectorale mit 1 sehr kleinen, leicht zu übersehenden Stachel und 13—17 Gliederstrahlen. Ventrale mit 1 Stachel und 5 gegabelten Gliederstrahlen. Caudale gegabelt.

Verbreitung: Zentral-Celebes, das zusammenhängende Seengebiet: Matano-, Mahalona-, Wawontoa-, Towoeti-See.

---

[1] Abkürzungen und Meß-Methoden s. meine Mitt. XIII in Heft 5/6 dieser Zeitschrift.

[2] Hiermit ist die Aufwölbung der Kopfhaut hinter der Schnauzenspitze durch den hinteren symphysialen Teil der Intermaxillaria gemeint.

[3] Die Reihe etwas größerer Schuppen zwischen dem oberen Teil der Pektoralbasis und der Mitte der Kaudalbasis.

Telmatherina bonti M. Web. & de Bft. (Abb. 1, 3 u. 4, Tab. 1).

Towoeti-See 45 Exemplare, Totallänge 25—81 mm, Mahalona-See 8 Exemplare, Totallänge 22—36 mm.

Gestreckt, relativ niedrig und breit; größte Höhe kurz vor Basis der Ventralen, größte Breite zwischen Basis der Pectoralen. Kopf stumpf. After näher Kaudalbasis als Schnauzenspitze, wenig hinter Anfang der I. Dorsale. Schwanzstiel nur wenig länger als die Anale.

Maul ziemlich groß, endständig; Maulspalte schräg, reicht bis hinter die Schnauzenmitte. Intermaxillaria schwach gebogen, ihr symphysialer Teil horizontal. Bezahnung in beiden Kiefern bandförmig, äußere Zähnchen, besonders im symphysialen Teil, kräftiger und stumpf, auf die Außenseite der Lippen übergreifend. Vomer bezahnt, schwach zweihöckerig. Zunge hinten bezahnt. Nasenhöcker tetraederförmig, meist wenig vortretend, beiderseits je eine kurze, oft gebogene Längsleiste. Kiemendorne wenig bis viel kürzer als die Kiemenblättchen, schwach bis stärker bezahnt. Auge 2.2—2.8 mal in Kopf, gleich bis wenig größer als Schnauzenlänge, meist etwas kleiner als Interorbitalbreite; diese größer als postorbitaler Teil des Kopfes.

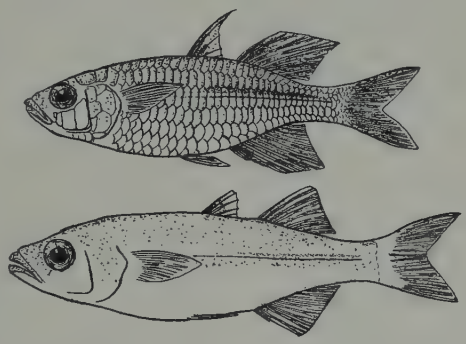


Abb. 1. *Telmatherina bonti*, Towoeti-See, ♂ und ♀.

Schuppen der mittleren Längsreihe etwas größer, am Hinterrand deutlich abgestutzt und wellig gekerbt. Schuppen auf Präoperculum in 1 Reihe; auf Operculum 6—7 Schuppen, eine davon auffallend größer. Auf Stirn neben dem Augenrand jederseits 1, selten 2 kleine Schuppen.

Anfang der I. Dorsale ungefähr mitten zwischen Schnauzenspitze und Kaudalbasis. Anale beginnt kurz hinter Ende der I. Dorsale und etwa 1 Schuppe vor der II. Dorsale; ihr Hartstrahl etwas kürzer als der der Ventrale, beträchtlich kleiner als das Auge. Pectorale etwa gleich Kopf ohne Schnauze; ihr Stachel sehr klein, $^1/_3$ bis $^1/_4$ des Pupillendurchmessers. Längste Strahlen von D^1 reichen bei den ♂ bis zur Basis des 4. Strahls von D^2, bei den ♀

nur bis $3^1/_2$ Schuppen vor D^2. Längste Strahlen in D^2: bei ♂ 3.—5. Strahl, beträchtlich länger als die Flosse; bei ♀ die vordersten Strahlen, etwas länger als die Flosse. Längste Strahlen in A: bei ♂ 4.—5. Gliederstrahl, stets beträchtlich länger als die Flosse; bei ♀ die vordersten Gliederstrahlen, wenig länger bis wenig kürzer als die Flosse. V reicht bei den ♂ etwas weiter rückwärts als bei den ♀.

Färbung (Alkohol-Exemplare): Gelb- bis rötlichbraun, oberseits mehr oder weniger stark dunkel retikuliert. Operculum in der Körperfarbe oder silbrig (je nach Konservierung?). Rücken- und Bauchkante hinter After, meist jedoch nur hinter Anale, mit einem schwachen, dunklen Längsstreifen. Auf den Seiten, etwas oberhalb der Mitte 1 feiner, schwarzer Streifen und dicht darüber ein breiteres, diffuses, dunkles Längsband. — Dorsal- und Analflossen schwärzlich, bei ♂ vorn basal schwarz; Caudale soweit unbeschuppt schwärzlich, Pectorale grau, Ventrale gelblich bis rötlich.

Lebendfärbung: siehe *T. celebensis*.

T. bonti war bisher nur aus dem Towoeti-See bekannt (W. & DE B. 1922).

Telmatherina celebensis BLGR. (Abb. 2—4, Tab. 1).

Towoeti-See 27 Exemplare, Totallänge 53—88 mm, Mahalona-See 5 Exemplare, Totallänge 56—95 mm, Wawontoa-See 7 Exemplare, Totallänge 56—84 mm.

Kleine Tiere gestreckt, große ziemlich hoch, seitlich stärker zusammengedrückt. Kopf nur wenig zugespitzt. Größte Höhe unter der ersten Dorsale, größte Breite am Vorderende des Rumpfes. After etwa mitten zwischen Schnauzenspitze und Kaudalbasis, unter oder wenig hinter Anfang der ersten Dorsale. Schwanzstiel etwas kürzer als die Anale.

Maul klein, end- bis schwach oberständig; Maulspalte schräg, reicht bis unter die Schnauzenmitte. Schnauze in der Form ziemlich variabel, stumpf bis schwach zugespitzt. Intermaxillaria schwach gebogen, ihr Symphyseteil mehr horizontal. Bezahnung in beiden Kiefern bandförmig, zuweilen auf die Außenseite übergreifend; äußere Zähnchen kräftiger und stumpf. Vomer bezahnt, kaum bis schwach zweihöckerig. Zunge hinten bezahnt. Nasenhöcker tetraederförmig, meist nicht sehr vortretend, zwischen zwei kurzen, schwach gebogenen Längsleisten. Kiemendorne fein bis stärker bezahnt, wenig bis viel kleiner ($^1/_2$) als die Kiemenblättchen. Auge 2.6—3 mal in Kopf, wenig größer bis gleich

Schnauze, gleich bis wenig kleiner als Interorbitalbreite; diese meist etwas größer als postorbitaler Teil des Kopfes.

Tab. 1. *Telmatherina.*

	bonti				*abendanoni*	
	Towoeti-See		Mahalona-See		Matano-See	
		Mittelwert		Mittelwert		Mittelwert
L:H	3.1—4.2	3.6	3.5—4.2	3.8	3.0—3.5	3.3
H:B	1.4—1.9	1.65	1.5—1.7	1.6	1.8—2.0	1.9
L:K	3.1—3.9	3.5	3.4—4.0	3.7	3.0—3.7	3.4
K:Schnauze .	2.8—3.5	3.0 meist	2.7—3.4	3.1 meist	2.4—3.0	2.8 meist
L. l.	32—33		32—33		32—35	34
L. tr.	2/1/4-(5)		2/1/4		3/1/4—5	
Prädorsal . .	12—14	12—13	10—13	11—12	13—16	15
D^1	4—7	5—6	5—6	6	5—7	6
D^2	8—11	9	9—11	9—10	8—12	10
A	I.10—12	I.11	I.10—11	I.11	I.12—14	I.12
P	I.13—16	I.14—15	I.14—15	I.15	I.14—15	I.15
Reusendorne des vorderen Kiemenbog.:						
Oberer Schenk.	3—6				5	
Unt. Schenk.	12—15	14	14		17—21	

	celebensis					
	Towoeti-See		Mahalona-See		Wawontoa-See	
		Mittelwert		Mittelwert		Mittelwert
L:H	2.7—3.8	3.2	2.7—3.5	3.0	2.8—3.3	3.0
H:B	1.6—2.3	2.0	2.0—2.5	2.1	1.9—2.3	2.1
L:K	3.4—4.3	3.8	3.8—4.1	3.9	3.5—3.7	3.6
K:Schnauze .	2.6—3.7	3.1 meist	2.8—3.1	2.9 meist	2.7—3.0	2.9 meist
L. l.	32—33		32—34		33—35	33—34
L. tr.	3/1/4-(5)		3/1/4		3/1/4—5	
Prädorsal . .	11—15	13	12—14		13—15	14
D^1	6—8	7	6—7	6	6—7	
D^2	9—12	10	10—11		10—12	11
A	I.12—15	I.13	I.13—14	I.14	I.12—14	I.14
P	I.15—17	I.16	I.15—17	I.15—16	I.15—17	I.16
Reusendorne des vorderen Kiemenbog.:						
Oberer Schenk.	3—6	4—6	6		4—5	
Unt. Schenk.	14—17	16—17	16		16—17	

Schuppen der mittleren Längsreihe etwas größer als die der benachbarten Reihen, am Hinterrand abgestutzt und fein wellig gekerbt. Schuppen auf Präoperculum in 1 Reihe; auf Operculum 5—7 Schuppen, eine davon meist auffallend größer. Auf Stirn neben Augenrand jederseits 1, selten 2 kleine Schuppen.

Abb. 2. *Telmatherina celebensis*. A. Mahalona-See, ♂ und ♀. — B. Towoeti-See, ♂. — C. Wawontoa-See, ♂.

Anfang der I. Dorsale ungefähr in der Mitte zwischen Schnauzenspitze und Kaudalbasis oder ersterer etwas näher. Anale beginnt kurz hinter Ende der I. Dorsale und etwa 2—2 $^1/_2$ Schuppen vor II. Dorsale; ihr Hartstrahl etwas kürzer als der der Ventrale, beträchtlich kleiner als das Auge. Pectorale etwas länger als Kopf ohne Schnauze; ihr Hartstrahl sehr kurz, $^1/_3$—$^1/_5$ des Pupillendurchmessers. Vorderste Strahlen von D^1 bei ♂ stark verlängert, können weit hinter D^2 zurückreichen. Längste Strahlen in D^2: bei ♂ 2.—5. Strahl, stets länger als die Flosse; bei ♀ die vordersten

Strahlen, wenig länger bis gleich der Flosse. Längste Strahlen in A: bei ♂ 3.—6. Gliederstrahl, wenig kürzer oder gleich, selten beträchtlich länger als die Flosse; bei ♀ die vorderen Gliederstrahlen, stets kürzer als die Flosse. V reicht bei den ♂ weiter zurück als bei den ♀.

Färbung (Alkohol-Exemplare): Gelboliv bis rötlichbraun, oberseits mehr oder weniger stark dunkel retikuliert, Operculum zuweilen silbrig. Rücken und Bauchkante wenigstens hinten mit schmalem, oft nur schwach angedeutetem dunklen Längsstreifen. Zuweilen ist auch in der Seitenmitte hinten ein feiner, dunkler Längsstreifen zu erkennen. Seiten bei den größeren Exemplaren mit etwa 3—4 breiten, diffusen, dunklen Querbändern. Bei ♂: D^1 schwärzlich, zwischen den vorderen Strahlen dichter pigmentiert; D^2 schwärzlich, zwischen den beiden ersten Strahlen, oft auch am Hinterende dunkler; A ebenso, doch meist lichter; C, soweit unbeschuppt, schwärzlich, basal meist dunkler; P grau, V gelblich bis rötlich. Bei ♀ und kleineren Exemplaren sind die Flossen durchweg lichter pigmentiert.

Lebendfärbung (nach Farbskizzen, die Herr Prof. Woltereck nach lebenden Tieren anfertigte; leider lassen sich die den einzelnen Skizzen zugrunde liegenden Tiere aus dem konservierten Material nicht mehr herausfinden; die folgenden Angaben gelten daher sowohl für *T. celebensis* als auch für *T. bonti* aus dem Towoeti-See): Bei den *Telmatherina*-Arten aus dem Towoeti ist der äußere Flossensaum von D^1, D^2 und A gelb oder rot oder selten auch bläulich gefärbt. V ist meist gelb mit roter Spitze. Der basale, beschuppte Teil der C ist fast immer gelb, selten auch teilweise rot. Nach den 8 vorliegenden Skizzen ist die Verteilung der gelben, roten und bläulichen Färbung bei *Telmatherina* aus dem Towoeti sehr variabel. Bei *T. celebensis* aus dem Wawontoa sind beide Dorsalflossen gelb, die A gelb mit roter Spitze am Vorder- und Hinterende. V ist ebenfalls gelb mit roter Spitze, P nur an der Spitze gelb. Der basale Teil der C ist dunkelblau, der Endsaum gelb.

T. celebensis ist auf die vier innercelebesischen, miteinander in direkter Verbindung stehenden Seen Matano, Mahalona, Wawontoa[4] und Towoeti beschränkt. Aus ersterem wurde sie von Boulenger (1897), Weber (1913) und W. & de B. (1922), aus dem Towoeti von Weber (1913) und W. & de B. (1922) beschrieben. Sie scheint in jedem der vier Seen eine besondere Lokalform (erblich?) zu bilden. Die Wawontoa-Tiere weichen von denen aus dem Towoeti etwas in den Merkmalen: L. l., präd. Sch., D^1, D^2 und A, sowie in der Lebendfärbung ab. Die Mahalona-Form steht vermittelnd zwischen beiden, wahrscheinlich der ersteren etwas näher, mit der sie gemeinsam in den erwähnten Flossenmerkmalen Werte aufweist, die bei den Towoeti-Tieren relativ selten vorkommen (s. Abb. 4 und Tab. 1). Die entsprechenden Werte für die Matano-Form sind nach Boulenger: L. l. 32—34; D^1 6—7; D^2 11—12;

[4] Der Wawontoa steht mit dem Mahalona durch einen Bach in Verbindung, der jedoch nur zeitweilig Wasser führt.

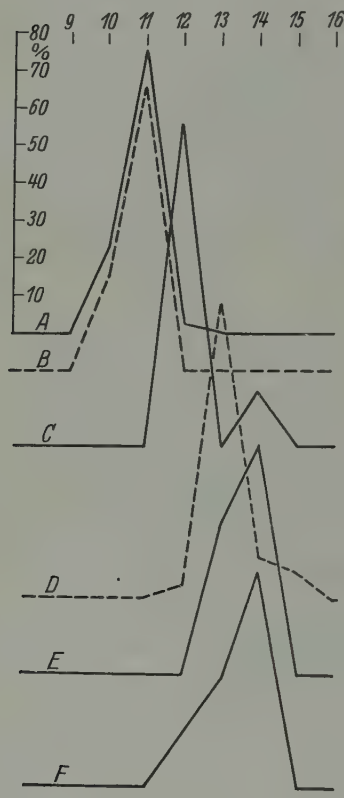
A I. 12—14. Eine schärfere Trennung der Formen ist infolge des kleinen Materials jedoch noch nicht durchzuführen.

Telmatherina abendanoni M. Web. (Abb. 3—5, Tab. 1).

Matano-See 7 Exemplare, Totallänge 50—94 mm.

Ziemlich gestreckt und seitlich zusammengedrückt. Kopf stark zugespitzt. Größte Höhe unter I. Dorsale, größte Breite zwischen Basis der Pectoralen. After meist näher der Kaudalbasis als der Schnauzenspitze, unter Anfang der I. Dorsale. Schwanzstiel etwas kürzer als die Anale.

Maul ziemlich groß, end- bis meist schwach oberständig.



4.

3.

Abb. 3. A. *Telmatherina bonti*, Towoeti. — B. *T. celebensis*, Mahalona. — C. *T. abendanoni*, Matano.

Abb. 4. Prozentuale Häufigkeitskurven des Merkmals: Zahl der Gliederstrahlen in der Anale. A. *Telmatherina bonti*, Towoeti. — B. *T. bonti*, Mahalona. — C. *T. abendanoni*, Matano. — D. *T. celebensis*, Towoeti. — E. *T. celebensis*, Mahalona. — F. *T. celebensis*, Wawontoa.

Intermaxillaria schwach gebogen, ihr Symphyseteil mehr horizontal. Maulspalte schräg, reicht bis zur Schnauzenmitte. Bezahnung in beiden Kiefern bandförmig, äußere Zähnchen stärker. Vomer bezahnt, scharf zweihöckerig. Zunge hinten bezahnt. Bei einem ♂ waren die Lippen stark fleischig aufgeschwollen, die Kiefer-

zähnchen durch den Lippenwulst fast verdeckt; Vomer zweihöckerig, jedoch unbezahnt; Zunge hinten bezahnt. Am Unterkiefer bildeten die Lippen einen großen Kinnzapfen (Abb. 5). Vielleicht handelt es sich hier um eine Brunftbildung. Nasenhöcker tetraederförmig, nicht sehr vortretend, zwischen zwei schwachen Längsleisten. Auge 2.4—3.8-, im Mittel 3.0 mal in Kopf, bei den kleinen Tieren gleich bis wenig größer, bei den großen Exemplaren ziemlich kleiner als Schnauze bzw. Interorbitalbreite; diese wenig größer bis gleich dem postorbitalen Teil des Kopfes.

Schuppen der mittleren Längsreihe etwas größer, am Hinterrand abgestutzt und schwach wellig gekerbt. Schuppen auf Präoperculum in 1 Reihe; Operculum mit 6—7 Schuppen, eine davon auffallend größer. Auf Stirn neben dem Augenrand jederseits 1—2 kleine Schuppen.

Abb. 5. *Telmatherina abendanoni*, Matano-See, ♂ und Kopf eines ♂ mit monströser Lippenbildung.

Anfang der I. Dorsale beträchtlich näher der Kaudalbasis als der Schnauzenspitze. Anale beginnt kurz hinter Ende der I. Dorsale und etwa eine Schuppe vor der II. Dorsale; ihr Stachel wenig kürzer als der der Ventrale, beträchtlich kürzer als der Augendurchmesser. Pectorale wenig länger als Kopf ohne Schnauze, ihr Stachel sehr klein, etwa $^1/_4$ des Pupillendurchmessers. Beim ♂ vorderste Strahlen von D^1 mehr oder weniger verlängert, reichen bis zu 6 Schuppen hinter D^2; längste Strahlen in D^2 und A 3. bis 5. Gliederstrahl, länger als die Flosse. Beim ♀ längste Strahlen in D^2 und A die vorderen Gliederstrahlen, nur wenig bis kaum länger als die Flosse. V reichen rückwärts bis Anfang A oder 1 Schuppe davor.

Färbung (Alkohol-Exemplare): Hellbraun, Kopf und Bauch etwas rötlich, obere Hälfte dunkel retikuliert. Seiten in der Mitte mit schwachem, dunklem Längsband und etwa 3 breiten, dunklen Querbinden, die jedoch nicht immer zu erkennen sind. Rücken und Bauchkante hinter After mit feinem, dunklem Streifen. D^1 schwärzlich, D^2 und A basal dunkelbraun, sonst grau. C grau, basal mit dunkler Querbinde. P bräunlich, V rötlich.

T. abendanoni ist bisher nur aus dem Matano-See bekannt (Weber 1913, W. & de B. 1922).

Paratherina n. gen.

Langgestreckt, relativ niedrig, seitlich zusammengedrückt. Maul ziemlich groß, mehr oder weniger oberständig. Intermaxillaria schwach gebogen bis winkelig geknickt, ihr symphysialer Teil horizontal. Maxillaria bei geschlossenem Maul nicht sichtbar. Bezahnung der Kiefer bandförmig, äußere Zähnchen nur wenig stärker als die inneren. Vomer und Zunge hinten bezahnt, Palatinum zahnlos. Nasenhöcker länglich oder tetraederförmig. Vorderer Kiemenbogen am oberen und unteren Schenkel mit 6—8 + 22—25 bezahnten Reusendornen.

Schuppen zykloid; die der mittleren Reihe wenig oder nicht größer als die der Nachbarreihen, am Hinterrand schwach abgestutzt bis abgerundet und fein wellig gekerbt. Etliche Schuppen der mittleren, aber auch anderer Reihen tragen unregelmäßig geformte Narben. Schuppen auf Präoperculum unter dem Auge in 2 Reihen. Auf Operculum 10—17 verschieden große Schuppen.

Anfang der I. Dorsale viel näher der Kaudalbasis als der Schnauzenspitze. Anale beginnt 1—2 Schuppen hinter Ende der I. Dorsale und 2—3 Schuppen vor der II. Dorsale. D^1 mit 5 bis 7 einfachen, ungegliederten Strahlen. D^2 mit 10—13 Gliederstrahlen, ihr vorderster ungegabelt. A mit 1 kürzeren Stachel und 12 bis 16 Gliederstrahlen, deren vorderster ungegabelt. P mit 1 sehr kleinen Stachel und 14—16 Gliederstrahlen. V mit 1 Stachel und 5 gegabelten Gliederstrahlen. C gegabelt.

Verbreitung: Zentral-Celebes, das zusammenhängende Seengebiet: Wawontoa-, Mahalona-, Towoeti-See.

Paratherina steht verwandtschaftlich am nächsten der Gattung *Telmatherina* und ist auch auf deren Verbreitungsgebiet beschränkt.

Paratherina wolterecki n. sp. (Abb. 6 u. 7, Tab. 2).

Mahalona-See 5 Exemplare, Totallänge 85—110 mm.

Gestreckt, relativ niedrig, seitlich zusammengedrückt. Dorsalprofil des Kopfes geradlinig, Ventralprofil winkelig gebogen. Größte Höhe unter I. Dorsale, größte Breite zwischen Basis der Pectoralen. After mitten zwischen Schnauzenspitze und Kaudalbasis oder letzterer etwas näher, unter Anfang der I. Dorsale. Schwanzstiel bei ♂ gleich oder wenig kürzer, bei ♀ etwas länger als die Anale.

Maul ziemlich groß, oberständig. Intermaxillaria schwach gebogen. Maxillaria bei geschlossenem Maul nicht sichtbar. Angu-

laria eckig über das Ventralprofil des Kopfes vorstehend. Maulspalte schräg, reicht wenig hinter die Schnauzenmitte. Bezahnung der Kiefer bandförmig, Zähnchen ungefähr gleich stark. Vomer bezahnt, scharf zweihöckerig. Zunge hinten bezahnt. Nasenhöcker langgezogen, zwischen 2 nach hinten etwas zusammenstrebenden Längsleisten. Kiemendorne lang bezahnt, gleich bis kaum länger als die Kiemenblättchen. Auge 2.6—3.6-, im Durchschnitt 3.3 mal in Kopf, kleiner als Schnauze bzw. Interorbitalbreite; diese etwa gleich dem postorbitalen Teil des Kopfes.

Abb. 6. A. *Paratherina labiosa*, Wawontoa-See. — B. *P. wolterecki*, Mahalona-See.

Schuppen der mittleren Reihe etwas größer, am Hinterrand nur schwach abgestutzt und fein wellig gekerbt. Schuppen auf Präoperculum unter dem Auge in 2 Reihen; auf Operculum 10 bis 11 verschieden große Schuppen. Stirn neben dem Augenrand mit 1 kleinen Schuppe.

Anfang D^1 beträchtlich näher Kaudalbasis als Schnauzenspitze. A beginnt unter bis wenig hinter Ende D^1 und etwa 2 bis 3 Schuppen vor D^2. Analstachel kürzer als der der Ventrale bzw. Augendurchmesser. P länger als Kopf ohne Schnauze, ihr Stachel sehr kurz, etwa $^1/_4$ des Pupillendurchmessers. Vorderste Strahlen in D^1 bei ♂ nicht oder nur wenig länger als bei ♀, können rückwärts bis Basis des 3. Strahls von D^2 reichen. Längste Strahlen in D^2 bei ♂ der 2.—4., bei ♀ der 2.—3. Strahl, stets länger als die Flosse; in A bei ♂ der 3.—4., bei ♀ der 2.—3. Gliederstrahl, bei ♂

gleich bis kaum länger, bei ♀ gleich bis kaum kürzer als die Flosse. V reicht bei ♂ etwas weiter rückwärts als bei ♀.

Färbung (Alkohol-Exemplare): Gelbbraun bis gelblicholiv, oberseits dunkel retikuliert. Kopf oben grau bis dunkelbraun, Operculum in der unteren Hälfte silberig. Seiten entsprechend den Schuppenreihen mit feiner, heller Längsstreifung. Bauchkante hinter der Anale mit schwachem dunklen Längsstreifen. Bei ♂ D^1 schwärzlich, zwischen den vordersten Strahlen schwarz; D^2 basal grau, in der Mitte mit breitem, schwärzlichem Längsband, Endsaum farblos; A basal grau, hinten schwärzlich; C basal beschuppt, gelblich, in der Mitte mit breitem, schwärzlichem Querband, Endsaum farblos; P grau, an der Spitze dunkler; V gelblich. Bei ♀ sind die Flossen nur schwach bis nicht pigmentiert.

Paratherina labiosa n. sp. (Abb. 6 u. 7, Tab. 2).

Wawontoa-See 1 Exemplar, Totallänge 103 mm.

Gestreckt, niedrig, seitlich etwas zusammengedrückt. Kopf allmählich zugespitzt, sein Dorsal- und Ventralprofil gleichmäßig gebogen. Größte Höhe über Basis der Ventralen, größte Breite zwischen Basis der Pectoralen. After nur wenig näher der Kaudalbasis als Schnauzenspitze, etwa 1—2 Schuppen vor I. Dorsale. Schwanzstiel gleich Anale.

Maul ziemlich groß, fast endständig. Maulspalte schräg, reicht etwas hinter die Schnauzenmitte. Intermaxillaria fast gerade. Lippen fleischig (Brunstbildung wie bei *Telmatherina abendanoni* ?), die bandförmige Bezahnung der Kiefer z. T. verdeckend. Vomer unbezahnt, deutlich zweihöckerig. Zunge hinten bezahnt. Nasenhöcker langgezogen, zwischen 2 hinten etwas konvergierenden Längsleisten. Kiemendorne sehr fein bezahnt, gleich der Kiemenblättchenlänge. Auge 3.7 mal in Kopf, kleiner als Schnauze bzw. Interorbitalbreite; diese kaum größer als postorbitaler Teil des Kopfes.

Schuppen der mittleren Längsreihe größer, am Hinterrand schwach abgestutzt und fein wellig gekerbt. Schuppen auf Präoperculum unter dem Auge in 2 Reihen; auf Operculum etwa 10 verschieden große Schuppen. Die kleinen Schuppen auf der Stirn fehlen (?).

Anfang von D^1 beträchtlich näher der Kaudalbasis als der Schnauzenspitze. A beginnt kurz hinter D^1 und etwa 2 Schuppen vor D^2; ihr Stachel gleich dem der V und ungefähr gleich Auge. P länger als Kopf ohne Schnauze, ihr Stachel sehr klein, etwa $^1/_1$

des Pupillendurchmessers. Längster Strahl von D^1 reicht rückwärts bis 1 Schuppe vor D^2. Längster Strahl in D^2 der 2. Strahl, beträchtlich länger als die Flosse; in A der 2. bis 3. Gliederstrahl, wenig länger als die Flosse.

Färbung (Alkohol-Exemplar): Hellolivbraun, ventral rötlich, oberseits dunkel retikuliert. Kopf oben schwarzbraun. Bauchkante hinter der Anale mit schwachem, dunklem Längsstreifen. D^1 schwärzlich; D^2, A, C und P graubraun; V rötlich.

Leider enthielt das Material nur dieses 1 Exemplar, das in den meisten Merkmalen gut mit *P. wolterecki* übereinstimmt, in der Form des Kopfes und der Schnauze sowie in der Bezahnung jedoch abweicht.

Abb. 7. A. *Paratherina labiosa*. — B. *P. wolterecki*. C. *P. striata*.

Paratherina striata n. sp. (Abb. 7 u. 8, Tab. 2).

Towoeti-See 1 Exemplar, Totallänge 122 mm, Wawontoa-See 1 Exemplar, Totallänge 142 mm.

Langgestreckt, niedrig, seitlich zusammengedrückt. Kopf gleichmäßig zugespitzt. Größte Höhe unter I. Dorsale, größte Breite zwischen Basis der Pectoralen. After viel näher der Kaudalbasis als Schnauzenspitze. Schwanzstiel etwas kürzer als die Anale.

Maul groß, oberständig. Maulspalte schräg, weit hinter die Schnauzenmitte reichend. Intermaxillaria winkelig gebogen, ihr symphysialer Teil horizontal. Maxillaria bei geschlossenem Maul nicht sichtbar. Bezahnung in den Kiefern bandförmig, auf die Außenseite der Lippen übergreifend; Zähnchen ungefähr gleich stark. Vomer bezahnt, nicht zweihöckerig. Zunge hinten bezahnt. Nasenhöcker tetraederförmig, zwischen 2 gebogenen, nach hinten konvergierenden Leisten. Kiemendorne feiner bezahnt, etwa gleich

Tab. 2. *Paratherina.*

	P. wolterecki Mahalona-See	Mittelwert	*labiosa* Towoeti-See	*striata* Wawontoa-See	*striata* Towoeti-See	*cyanea* Towoeti-See	Mittelwert
L:H	3.5—3.8	3.6	3.7	3.7	3.6	3.8	
H:B . . .	1.8—2.0	1.8	1.7	1.6	1.6	1.7—1.9	1.8
L:K	3.4—3.6	3.5	3.3	3.5	3.4	3.4—3.6	3.5
K:Schn . .	2.4—2.8	2.6	2.7	2.6	2.8	2.8—3.0	2.9
L. l.	35—37	meist	34—35	40—41	40—41	40—41	meist
L. tr. . . .	3/1/4—(5)		3/1/4	4/1/6—(7)	4/1/6	3/1/6—(7)	
Prädorsal .	16—17		16—17	18	19—20	17—21	18
D^1	5—7	6	6	5	5	5—6	
D^2	10		11	12	13	11—12	
A	I.12—13	I.13	I.13	I.15	I.16	I.14—15	
P	I.15		I.15	I.15—16	I.15—16	I.14—16	I.16
Reusendorne des vorderen Kiemenbog.:							
Ob. Schenkel	7—8	8	6	8	7—8	8	
Unt. Schenkel	22—23		22	23	24—25	23	

lang wie die Kiemenblättchen. Auge 3.1—3.3 mal im Kopf, wenig kleiner als Schnauze bzw. Interorbitalbreite; diese ungefähr gleich postorbitalem Teil des Kopfes.

Schuppen der mittleren Längsreihe nicht deutlich größer, am Hinterrand wellig gekerbt und fast immer abgerundet, selten

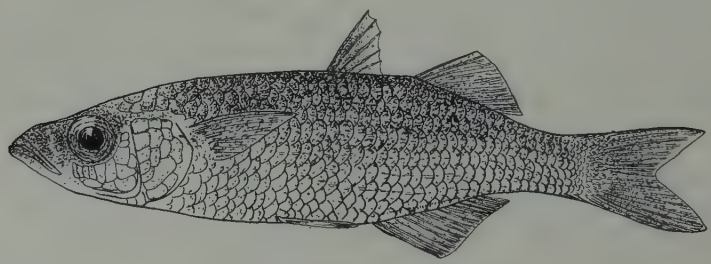


Abb. 8. *Paratherina striata,* Towoeti-See.

einzelne Schuppen schwach abgestutzt; Schuppen auf Präoperculum in 2 Reihen. Auf Operculum 16—17 verschieden große Schuppen. Auf Stirn neben Augenrand jederseits 4—5 kleine Schuppen.

Anfang von D^1 bedeutend näher Kaudalbasis als Schnauzenspitze. A beginnt etwa 1—2 Schuppen hinter D^1 und 2—3 Schuppen vor D^2; ihr Stachel kürzer als der der Ventrale bzw. Auge. P wenig kürzer bis kaum länger als Kopf ohne Schnauze; ihr

Stachel winzig, $^1/_5$—$^1/_7$ des Pupillendurchmessers. Vorderste Strahlen von D^1 reichen rückwärts bis 1 Schuppe vor D^2. Längste Strahlen in D^2 und A der 2.—3. Gliederstrahl, in D^2 wenig kürzer oder länger, in A kürzer als die Flosse. V reicht bis 2 Schuppen vor A.

Färbung (Alkohol-Exemplare): Hellbraun, obere Hälfte schwarzbraun retikuliert. Kopf und Bauch unterseits etwas rötlich. Bauchkante hinter After mit feinem, dunklem Längsstreifen. Seiten entsprechend den Schuppenreihen fein längsgestreift (wie bei Mugil). D^1 grau, zwischen den vorderen Strahlen schwärzlich. D^2, A und P bräunlich, C dunkelbraun.

Paratherina cyanea n. sp. (Abb. 9, Tab. 2).

Towoeti-See 5 Exemplare, Totallänge 124—155 mm.

Gestreckt, niedrig, seitlich zusammengedrückt. Kopf zugespitzt, Nasenhöcker über das Dorsalprofil stark vortretend, Ventral-

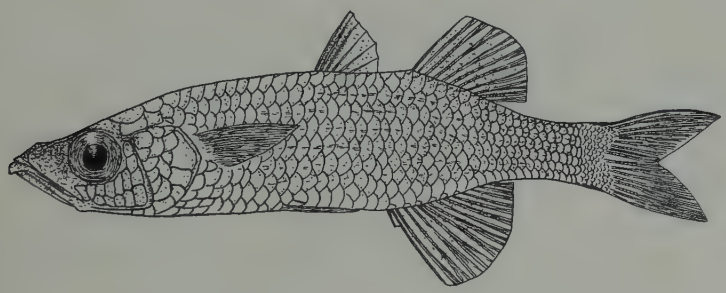


Abb. 9. *Paratherina cyanea*, Towoeti-See.

profil winkelig gebogen, Angularia etwas vorspringend. Größte Höhe unter I. Dorsale, größte Breite zwischen den Opercula. After näher Kaudalbasis als Schnauzenspitze, unter Anfang der I. Dorsale. Schwanzstiel etwas kürzer als Anale.

Maul groß, oberständig; Unterkiefer mit kleinem, spitzem Kinn vorspringend. Maulspalte schräg, weit hinter die Schnauzenmitte reichend. Intermaxillaria winkelig gebogen, ihr symphysialer Teil horizontal. Maxillaria bei geschlossenem Maul nicht sichtbar. Bezahnung der Kiefer bandförmig, weit auf die Außenseite der Lippen übergreifend; alle Zähnchen ungefähr gleich stark. Vomer bezahnt, nicht zweihöckerig. Zunge hinten bezahnt. Nasenhöcker tetraederförmig, stark vortretend zwischen 2 gebogenen, nach hinten etwas konvergierenden Leisten. Kiemendorne fein bis länger bezahnt, gleich bis wenig kürzer als die Kiemenblättchen.

Auge 3—3.6 mal im Kopf, gleich bis wenig kleiner als Schnauze bzw. Interorbitalbreite; diese ungefähr gleich postorbitalem Teil des Kopfes.

Schuppen der mittleren Längsreihe kaum größer, am Hinterrand abgerundet und fein wellig gekerbt, selten einzelne Schuppen schwach abgestutzt. Schuppen auf Präoperculum in 2 Reihen. Auf Operculum 14—16 verschieden große Schuppen. Stirn neben dem Augenrand jederseits mit 2—3 kleinen Schuppen.

Anfang von D^1 viel näher Basis der Caudale als Schnauzenspitze. A beginnt etwa 2 Schuppen hinter D^1 und etwa 2 Schuppen vor D^2; ihr Hartstrahl kürzer als der der Ventrale bzw. Auge. P wenig kürzer als Kopf ohne Schnauze; ihr Stachel sehr kurz, etwa $^1/_3$—$^1/_5$ des Pupillendurchmessers. Längste Strahlen von D^1 reichen rückwärts bis $1^1/_2$ bis 3 Schuppen vor D^2. Längste Strahlen: in D^2 der 2.—3. Strahl, wenig kürzer oder länger als die Flosse; in A der 3. Gliederstrahl, stets kürzer als die Flosse. V reicht bis 2—3 Schuppen vor A.

Färbung (Alkohol-Exemplare): In der oberen Hälfte graugrün, schwach dunkel retikuliert, in der unteren gelblichbraun. Seiten entsprechend den Schuppenreihen fein längsgestreift (wie bei Mugil). Bauchkante hinter der Anale mit schwachem, dunklem Längsstreifen. D^1 schwärzlich, zwischen den vorderen Strahlen dunkler. D^2, A und P grau, C schwärzlich, V gelblich.

Lebendfärbung (nach einer Farbskizze von Herrn Prof. Woltereck): Körper stahlblau, Schuppen schwarz gerändert. Endsaum der Caudale gelb.

Bestimmungsschlüssel der Süßwasser-Atheriniden von Celebes.

a) L. l. 32—35; prädorsal 10—16. Schuppen auf Präoperculum unter dem Auge in 1 Reihe; Operculum mit 5—7 Schuppen. Schuppen der mittleren Längsreihe am Hinterrand deutlich abgestutzt. Maul end- bis oberständig. Reusendorne des vorderen Kiemenbogens 3—6 + 12—21 *Telmatherina* Blgr.

b) L. tr. 2/1/4—5. Maul endständig. Vomer deutlich zweihöckerig. Reusendorne 3—6 + 12—15. Relativ große Breite, H:B 1.4—1.9, durchschnittlich 1.6—1.7. Anale I. 10—12, meist I. 11. Pectorale etwa gleich Kopf ohne Schnauze . . *T. bonti* M. Web. & de Bft.

b′) L. tr. 3/1/4—5. Maul end- bis schwach oberständig. Relativ geringe Breite, H:B 1.6—2.5, durchschnittlich 1.9—2.1. Anale I. 12—15. Pectorale etwas länger als Kopf ohne Schnauze:

c) Kopf ziemlich stumpf. Vomer nicht bis schwach zweihöckerig. Auge etwa gleich bis etwas länger als Schnauze. Reusendorne 3—6 + 14—17. Anfang der I. Dorsale mitten zwischen Schnauzenspitze und Kaudalbasis oder ersterer etwas näher. Anale I. 12—15, meist I. 13—14.. . . . . *T. celebensis* Blgr.

c') Kopf zugespitzt. Vomer deutlich zweihöckerig. Auge etwa gleich, bei größeren Tieren deutlich kürzer als Schnauze. Reusendorne 5 + 17—21. Anfang der I. Dorsale näher der Kaudalbasis als der Schnauzenspitze. Anale I. 12—14, meist I. 12 *T. abendanoni* M. Web.

a') L. l. 34—41; prädorsal 16—21. Schuppen auf Präoperculum unter dem Auge in 2 Reihen. Operculum mit 10—17 Schuppen. Schuppen der mittleren Längsreihe am Hinterrand abgerundet oder nur schwach abgestutzt. Maul oberständig, selten (*P. labiosa*) endständig. Reusendorne 6—8 + 22—25 . . . . . *Paratherina* n. gen.

d) Nasenhöcker langgestreckt. Vomer deutlich zweihöckerig. Reusendorne 6—8 + 22—23. L. l. 34—37; L. tr. 3/1/4—(5); prädorsal 16—17; Operculum mit 10—11 Schuppen. Anale I. 12—13:

e) Maul oberständig. Ventralprofil des Kopfes winklig. Vomer bezahnt. L. l. 35—37 . . . . . *P. wolterecki* n. sp.

e') Maul fast endständig, Lippen fleischig. Ventralprofil des Kopfes gerundet. Vomer unbezahnt. L. l. 34—35 . *P. labiosa* n. sp.

d') Nasenhöcker tetraederförmig. Vomer nicht zweihöckerig. Maul oberständig. Reusendorne 7—8 + 23—25. L. l. 40—41; L. tr. 3—4/1/6—7; prädorsal 17—21; Operculum mit 14—17 Schuppen. Anale I. 14—16:

f) L. tr. 4/1/6—7; Operculum mit 16—17 Schuppen. Ventralprofil des Kopfes gerundet. II. Dorsale 12—13. Anale I. 15—16 *P. striata* n. sp.

f') L. tr. 3/1/6—7; Operculum mit 14—16 Schuppen. Ventralprofil des Kopfes winklig. II. Dorsale 11—12. Anale I. 14—15 *P. cyanea* n. sp.

Literatur.

G. A. Boulenger, in: Proc. Zool. Soc. London 1897.
M. Weber, in: Bijdragen tot de Dierkunde, Amsterdam 1913.
M. Weber & de Beaufort, Fishes of the Indo-Australian Archipelago IV, 1922.

Zur Frage der Homodynamie der Borsten von Schmetterlingsraupen.

Von A. M. Gerasimov, Leningrad.

(Mit 8 Abbildungen.)

Eingeg. 5. August 1935.

Auf Grund der Forschungen von Dyar, Forbes, Fracker u. a. ist die außerordentliche klassifikatorische Bedeutung der Raupenchaetotaxie unzweifelhaft festgestellt. Leider ist die Borstenanordnung der verschiedenen Segmente des Raupenkörpers[1] nicht gleich, sondern es gibt 4 Typen: Prothorakal-, Mesothorakal- und Abdominaltypus[2]. Dieser Umstand ist das Haupthindernis

[1] Die Borsten der Kopfkapsel können in keinem Falle mit denen der übrigen Körpersegmente homologisiert werden.

[2] Als 4. Typus kann man die Chaetotaxie des 10. Abdominalsegments rechnen. Doch ist dieses Segment in dieser Hinsicht noch ungenügend erforscht und kommt hier nicht in Betracht.

Tabelle 1.

Die Bezeichnung der Epikranialborsten

Dyar 1896 Forbes 1910	Dampf 1910 Kusnezov 1915		Heinrich 1916
IX VIII IV	dorsolateral(-es)		anterodorsal - Ad - 1 (anterior - A 1) „ - Ad - 2 („ - A 2) „ - Ad-3 („ - A 3) „ [puncture] - Ad-2a („ „ - Aa)
V VII	ocellar(-es)		ocellar - O-1 (O 1) „ - O-2 (O 2) „ - O-3 (O 3) „ [puncture] - O1a(Oa)
XI VI X	subocellar(-es)		subocellar - S O-1 (S O1) „ - S O-2 (S O2) „ - S O-3 (S O3) „ [puncture) - S O-2a (S Oa)
III	dorsolateral(-es)		lateral - L-1 (L1) „ [puncture] - L1a (La)
II	dorsolateral(-es)		posterodorsal - Pd-1 (posterior - P1)
I	vertical(-es)		„ - Pd-2 („ - P2) „ [puncture] - Pd-1a („ „ - Pa) „ „ - Pd-2a („ „ - Pb)
			secondary punctures (ultraposterior setae and punctures) - x
	genal(-es)		genal - G-1 (G1) „ [puncture] - G-1a (Ga)
	Dampf	Kusnezov	
frontal - fr. 1 frontal puncture - fr. 0	frontal	epistomales	frontal - Fr1 (F1) „ [puncture] - Fra (Fa)
adfrontal - adf. II „ „ adf. I adfrontal punct. - adf. 0	frontolateral	fronto-laterales	adfrontal - Adf.1 „ - Adf.2 „ [puncture] - Adf.a
clypeal - cl. I „ - cl. II	clypeal	postclypeales	epistomal - Ep.1 (E1) „ - Ep.2 (E2)

Tabelle 1.

(und Poren) von verschiedenen Autoren.

Ripley 1923	Kusnezov 1929	Gerasimov 1935
seta of vertex - v 9	dorsolaterales	anteriores prima (A 1)
,, ,, ,, ,, v 8		,, secunda (A 2)
,, ,, ,, ,, v 4		,, tertia (A 3)
sensorium of vertex - sv 3		porus anteriores (A a)
seta of vertex - v 6	dorsolateralis ocellaris	ommatalis prima (O 1)
,, ,, ,, ,, v 5		,, secunda (O 2)
,, ,, ,, ,, v 7		,, tertia (O 3)
		porus ommatalis (O a)
		,, ,, (O b)
,, ,, ,, ,, v 11	subocellares	subommatalis prima (SO 1)
,, ,, ,, ,, v 10		,, secunda (SO 2)
,, ,, ,, ,, v 12		,, tertia (SO 3)
		porus subommatalis (SO a)
		,, ,, (SO b)
		,, ,, (SO c)
,, ,, ,, ,, v 3	verticalis	lateralis (L 1)
		porus lateralis (L a)
,, ,, ,, ,, v 2	dorsolateralis	posteriores prima (P 1)
,, ,, ,, ,, v 1	verticalis	,, secunda (P 2)
sensorium of vertex - sv 2		porus posteriores (P a)
,, ,, ,, ,, sv 1		,, ,, (P b)
occipital seta - o 3		verticalis prima (V 1)
,, ,, ,, o 2		,, secunda (V 2)
,, ,, ,, o 1		,, tertia (V 3)
,, sensorium so		porus verticalis (V a)
		,, ,, (V b)
seta of vertex - v 13		genalis (G 1)
postgenal sensorium - pas		porus genalis (G a)
frontal seta - f 1	epistomalis	frontales (F 1)
frontal sensorium - fs		porus frontalis (F a)
adfrontal seta - a 2	frontolaterales	fronto-laterales prima (Fr. l. 1)
,, ,, ,, a 1		fronto-laterales sec. (Fr. l. 2)
adfrontal sensorium - ads		porus fronto-lateralis (Fr. l. a)
clypeal seta - c 2	postclypeales	clypeales prima (Cl 1)
,, ,, - c 1		,, secunda (Cl 2)

in der Feststellung der Borstenhomodynamie verschiedener Körperpartien und folglich auch ein Hindernis in der Begründung einer soliden Borstennomenklatur.

Im Jahre 1932 begann ich die Erforschung der Morphologie und der Systematik der Raupen und bin jetzt ausführlich mit der entsprechenden Literatur bekannt. Auch habe ich in dieser Richtung viele persönliche Beobachtungen gemacht. Ich habe eine ausführliche Zusammenfassung der Morphologie der Raupen vorbereitet, in die ich einen Überblick über die Systematik der Raupen (mit einer Bestimmungstabelle der paläarktischen Familien) eingeschlossen habe (in russischer Sprache).

Im folgenden veröffentliche ich hauptsächlich die Resultate meiner Untersuchungen über die Borstenhomodynamie.

Was die Bezeichnung der Borsten betrifft, so folge ich dem System von Dyar, d. h. ich bezeichne sie mit römischen Ziffern. Diese Bezeichnung ist einerseits sehr einfach, andererseits sehr bequem, weil sie sich in die englisch-amerikanische Literatur fest eingebürgert hat. Ich beschreibe natürlich nur die primären Borsten (welche schon im 1. Stadium vorkommen) und die subprimären (welche im 2. Stadium erscheinen), weil die sekundären Borsten (oder Haare) oft den Raupenkörper ganz dicht bedecken und, wie bekannt, nicht gesetzmäßig angeordnet sind und keine wichtige Rolle in der Raupensystematik spielen.

Die Hauptfrage ist die Feststellung der Homodynamie der thorakalen Borsten mit denen der abdominalen Segmente, während die Homodynamie der Borsten der einzelnen Abdominalsegmente fast keinem Zweifel unterliegt. Zuerst wende ich mich zu den Mesothorakal- und Abdominaltypen.

Abb. 1 stellt die typische Chaetotaxie dieser Körperpartien dar. Daß die Borsten I und II dieser beiden Körperteile wirklich einander, abgesehen von ihrer verschiedenen Anordnung, entsprechen (auf Mesothorax und Metathorax sind sie fast immer eine unter der anderen gestellt, und auf den Abdominalsegmenten ist I weit nach vorn von II gelagert), kann durch viele Beweise bestätigt werden: zunächst bei den Hepialidenraupen (Abb. 4) sind diese Borsten auf allen erwähnten Segmenten vollständig gleich angeordnet. Das gleiche gilt von einigen Raupen des 1. Stadiums, z. B. von *Argynnis selene* Schiff. (Abb. 3). In einigen seltenen Fällen sind die Borsten der Abdominalsegmente sogar nach dem Mesothorakaltypus angeordnet, d. h. eine unter der anderen (z. B. *Tischeria*); auf dem 9. Abdominalsegment haben überhaupt alle Borsten die Tendenz, sich in vertikaler Reihe zu verteilen. Sehr lehrreich ist endlich ein Fall, wo es möglich war, eine von diesen Borsten auf dem Thorax wie auch auf dem Abdomen nach ihrer morphologischen Bildung zu erkennen. Ich

meine die erwachsene Raupe von *Earias insulana* B. (Abb. 2), bei welcher die Borste II auf einem großen konischen Auswuchs sitzt, auf dem Mesothorax, Metathorax und auf dem Abdomen

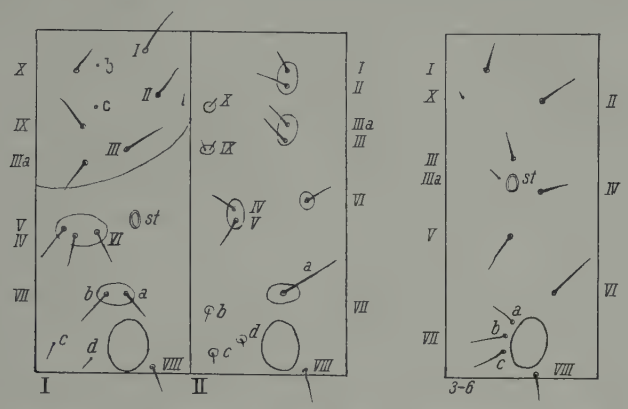


Abb. 1. Die Chaetotaxie des Prothorax (I) und Mesothorax (II) (schematisch) der erwachsenen Raupe von *Laspeyresia amplana* Hb. (Tortricidae) und der Abdominalsegmente (3—6) von einer Noctuidenraupe. *b* und *c* (auf dem Prothorakalschilde) = Porae (»punctures«); *st* = Stigma.

vollständig gleich. Es ist hier vollständig sicher, daß die Borsten, welche auf solchen Auswüchsen sitzen, einander homodynam sind, abgesehen davon, daß sie topographisch nicht gleich angeordnet sind. Ich bin deshalb der Meinung, daß die Homodynamie dieses Borstenpaares auf den meso- und metathorakalen Segmenten einerseits und den abdominalen andererseits als vollständig festgestellt angesehen werden kann, wenn man die Veränderung der Lage dieser Borsten manchmal vollständig analog auf den erwähnten Segmenten in Betracht zieht. Folglich teile ich die Ansichten über diese Homodynamie, von Dyar (1901), Quail (1904) und Fracker (1915) ausgesprochen.

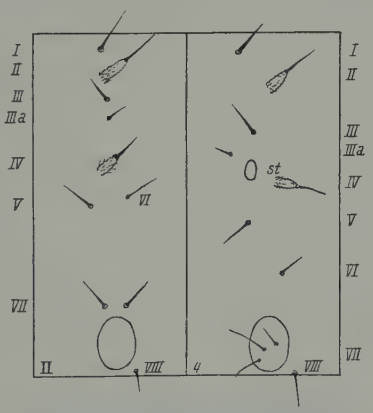


Abb. 2. Die Chaetotaxie (schematisch) des Mesothorax und 4. Abdominalsegmentes der erwachsenen Raupe von *Earias insulana* B. (Noctuidae).

Das folgende Borstenpaar III und IIIa ist auf dem Mesothorax gewöhnlich vertikal angeordnet, während sie auf den Abdominalsegmenten mehr oder weniger schräg, eine hinter der anderen angeordnet sind. Hierzu ist noch zu bemerken, daß auf den Abdominalsegmenten IIIa gewöhnlich sehr klein ist oder sogar

Tabelle 2. Die Bezeichnung der Meso-(Meta-)thorakalborsten von verschiedenen Autoren.

Dyar 1901	Quail 1904	Wahl 1905	Forbes 1910	Tsou 1914 Frenata	Tsou 1914 Jugata	Fracker 1915 Frenata	Fracker 1915 Jugata	Schierbeek 1917	Garman 1921	Gerasimov 1935
I	I	Paradorsale Borstenreihe	Ia	D_1	D_2	Alpha α		dorsalis	Ia	I, subdorsale anterius
II	II		Ib	D_2		Beta β		dorsolateralis	Ib	II, subdorsale posterius
IV	III	Subdorsale	IIb	S_2	C_2	Rho ϱ		suprastigmalis	IIb	III, suprastigmatale
III	IIIa		IIa	S_1	S_2	Epsilon ε	Delta δ	subdorsalis inferior	IIa	IIIa, prostigmatale
V	V	Laterale	IV	C_3		Kappa $\varkappa$		infrastigmalis	IV	IV, poststigmatale
Vb	VI		V	C_2		Eta η	Epsilon ε	prostigmalis	V	V, substigmatale
Va	IV		III	C_1	C_2	Theta θ (ϑ)		poststigmalis	III	VI, supraventrale
VI	VII	Supraventrale	VII	L_2		Pi π		basalis	VI	VIIa, extrapodale
				L_1		Ny ν			F	VIIb, „
		Extrapedale	IX ?	P_1		Tau τ		propedalis	H (F)	VIIc, „
			IX	P_2		Omega ω			G	VIId, „
				P_3—P_4		Phi φ				VIIe, „
		Intrapedale	VIII	M		Sigma σ		ventralis		VIII, intrapodale
			Xc	A_1a—A_2b		Gamma γ			D	IXa, prämarginale
			Xd						E	IXb, „
			Xa						A	Xa, prädorsale
			Xb						B	Xb, „

gänzlich fehlt. Die Homodynamie dieses Borstenpaares kann man sehr gut an dem Beispiele der Hepialiden beweisen. Hier ist IIIa sowohl auf den Abdominalsegmenten wie auch auf dem Mesothorax ungewöhnlich gut entwickelt und sitzt auf einem gemeinschaftlichen Pinaculum mit III. Die Lage dieses Borstenpaares ist auf beiden Körperteilen hinsichtlich der Borsten I und II vollständig analog. Die Anordnung von III und IIIa auf den Abdominalsegmenten und auf dem Mesothorax variiert etwas, obgleich sie auf einigen Abdominalsegmenten mit der des Mesothorax zusammenfallen kann. Die beständige Tendenz der

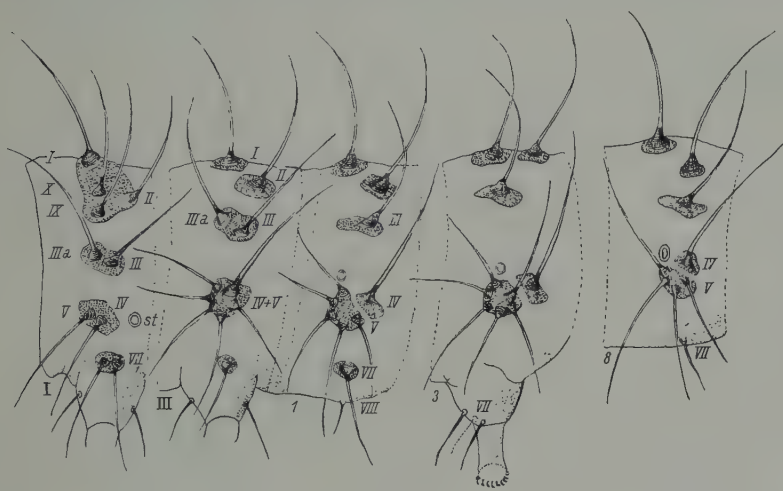


Abb. 3. Die Chaetotaxie des 1. Raupenstadiums von *Argynnis selene* Schiff. (Nymphalidae).

Annäherung dieses Borstenpaares auf den verschiedenen Körperteilen spricht zugunsten solcher Homodynamie.

Ich bemerke, daß ich im Einklang mit Forbes der Ansicht bin, daß die Chaetotaxie der Hepialiden sich prinzipiell von solcher der Frenata nicht unterscheidet, wie das Fracker behauptet; der letzte benennt die Borsten IIIa und III auf dem Mesothorax bei *Hepialus* mit δ und ε, nicht ε und ϱ (was unseren IIIa und III entspricht), wie er diese Borsten auf den Abdominalsegmenten derselben *Hepialus* und aller Frenata nennt.

Die folgenden Borsten IV und V auf den Abdominalsegmenten sind entweder beide unter dem Stigma, oder die Borsten IV hinter diesem (siehe Abb. 1) angeordnet. Obgleich Forbes (1916) der Ansicht ist, daß die Homodynamie der mesothorakalen mit den abdominalen Borsten nur mit Vorbehalt festgestellt werden kann (er spricht, wie es scheint, nur von den Borsten III, IIIa, IV, V und VI), kann ich Beweise liefern, welche diese Homo-

Tabelle 3.

Die Bezeichnung der Abdominalborsten

Müller 1886	Dyar 1895	Dyar 1901	Quail 1904	Wahl 1905	Tutt 1905	Forbes 1910 Frenata	Forbes 1916 Jugata	Dampf 1910
1	I	I	I	Paradorsale	trapezoidal anterior	I	I	subdorsalis anterior
2	II	II	II		trapezoidal posterior	II	II	subdorsalis posterior
	III	III	III a	Subdorsale	supraspiracular	III	III	suprastigmalis
3			III b	Epistigmale		III a	III a	
						III b		
							IV	
4	IV	IV	IV	Laterale	postspiracular		IV	hintere infrastigmalis
5	V	V	V		subspiracular	V	V	vordere infrastigmalis
	VI	V b	VI	Supraventrale	(secondary)	VI	VI	supraventralis
6		VI	VII	Extrapodale	marginal	VII	VII	extrapodalis
6	VII	VI	VII			VII	VII	
		VII	VII			IX	IX	
						VII	VII	praeventralis
	VIII			Intrapodale		VIII	VIII	intrapodalis
						X	X	
								praedorsalis

dynamie teilweise feststellen. Vor allem sitzt die Borste IV bei *Earias* (siehe Abb. 2) auf den abdominalen Segmenten (ebenso wie die Borsten II) auf einem konischen Auswuchs. Von oben gerechnet ist diese Borste die fünfte. Auf dem Mesothorax sitzt die 5. Borste ebenso auf einem solchen Auswuchs, infolgedessen besteht kaum ein Zweifel, daß sie der Borste IV homodynam ist.

Wenden wir uns jetzt zur Abbildung der Raupe des 1. Stadiums von *Argynnis selene* Schiff. (Abb. 3). Hier entspricht der 5. metathorakalen Borste eine Warze, welche eine Anzahl Borsten (5—6) trägt. Diese Warze entspricht den Borsten IV+V

Tabelle 3.

von verschiedenen Autoren.

Tsou* 1914 Frenata	Tsou* 1914 Jugata	Kusnezov 1914	Fracker 1915 Frenata	Fracker 1915 Jugata	Schierbeek 1917	Garman 1921	Gerasimov 1935
D_1		subdorsale anterius	Alpha α		dorsalis	I	I, subdorsale anterius
D_2		subdorsale posterius	Beta β		subdorsalis	II	II, subdorsale posterius
S_2	C_1	suprastigmatale	Rho ϱ		suprastigmalis	III	III, suprastigmat.
A_2	S_2	suprastigmatale accessor. (1929)	Epsilon ε		prostigmalis	III a	III a, prostigmatale
							IVa, poststigmatale spurius
—	C_2	postmediale	—	Theta θ (ϑ)	subdorsalis inferior (poststig.)		
C_2	C_3	poststigmatale	Kappa $\varkappa$	—	infrastigmalis	IV	IV, poststigmatale
C_1	L	substigmatale	Eta η	Kappa $\varkappa$	(poststigmalis)	V	V, substigmatale
L	—	supraventrale	Eta η	My μ	basalis (pedalis)	VI	VI, supraventrale
			Lambda λ				VI a, supraventrale accessorium
P_2	P_1	extrapodale	Pi π		pedalis	VII	VII a, extrapodale
P_1	P_2		Ny ν				VII b, „
P_4			Tau τ				VII c, „
P_3		praeventrale	Omega ω		propedalis	G†	VII d, „
							VII e (?)
M		intrapodale	Sigma σ		ventralis		VIII, intrapodale
A_1a—B_2b			Gamma γ				IX a, prämarginale
A_1a—A_2b							IX b, „
		praedorsale				B	X a, prädorsale
						C	X b, „

* Die von Tsou [Trans. amer. microsc. Soc. **33** (1914)] vorgeschlagene Nomenklatur ist mir nur aus dem Artikel von W. Ripper [Z. Insbiol. **23** (1928) 195] bekannt.

† Die Borste [G] scheint nicht in allen Fällen der meinen VII d zu entsprechen.

der Abdominalsegmente, in welchen die Warze der Borste V entspricht und die Borste IV frei steht (Abb. 3). Wenn wir die Warze des Mesothorax betrachten, so bemerken wir ohne Mühe, daß die auf dieser Warze sitzenden Borsten nicht alle gleich sind; es ist nämlich die dorsokaudale Borste entschieden größer. Wir sehen mit Leichtigkeit, daß diese Borste (d. h. die ihr entsprechende)

auf den Abdominalsegmenten gerade die Borste IV ist; in diesem Falle ist sie von der Warze abgetrennt; die letzte soll ihrer Lage nach der Borste V entsprechen. Für solche Abtrennung der Borste IV von V auf den Abdominalsegmenten spricht die Form des Pinaculums der Borste IV, welche mit der Form des entsprechenden Teiles der Warze V korrespondiert[3]. Außerdem finden wir auf der Warze V der Abdominalsegmente keine große dorsokaudale Borste; diese kann nach der Borstenzahl sicher festgestellt werden, wenn man z. B. den Metathorax mit dem 1. Abdominalsegment vergleicht: der erstere hat eine Warze, 6 Borsten tragend, von denen eine (die dorsokaudale) größer als die übrigen ist, während das Abdominalsegment eine Warze mit 5 gleich langen Borsten besitzt und die 6. — die große dorsokaudale — von den übrigen abgeteilt ist und ohne Zweifel als IV bezeichnet werden sollte. So ist die mesothorakale Warze den Borsten IV + V der abdominalen Segmente homodynam.

Bei *Argynnis* finden wir auf den Abdominalsegmenten die Borste IIIa nicht, welche auf den Thorakalsegmenten gut entwickelt ist und mit III auf einem gemeinschaftlichen Pinaculum sitzt. Das Verschwinden einer Borste in diesem Falle kann keine Unklarheiten bringen, weil wir hier ganz sicher sein können, daß gerade IIIa fehlt. Dies kann leicht bewiesen werden: erstens, weil das Studium dieser Borste an einem großen Material zeigt, daß sie auf den Abdominalsegmenten gewöhnlich stark reduziert ist (oft winzig klein); zweitens, z. B. bei *Syntomis phegea* L., ebenso im 1. Stadium (Abb. 6) auf den ersten sechs Abdominalsegmenten IIIa fehlt, während sie auf den Segmenten 7 und 8 vorhanden ist.

Was die Borste VI anbelangt, so kann hier die Homodynamie wirklich nur mutmaßlich festgestellt werden. Wenn wir bei der Untersuchung der Homodynamie der Borsten nicht nur ihre Anordnung berücksichtigen, sondern auch ihre Zahl, sollen wir uns besinnen, daß die Umstellung einzelner Borsten eine weitverbreitete Erscheinung ist, und umgekehrt, daß das Verschwinden oder Erscheinen irgendeiner Borste bedeutend seltener vorkommt; danach sollte die auf den Abdominalsegmenten vorhandene Borste VI auch auf den thorakalen Segmenten nicht fehlen. Ich vermute, daß Frackers Borste ϑ des Thorax mit der Ab-

[3] Die abgetrennte Lage der Borsten IV und V muß als primär angesehen werden, während sie sich auf den thorakalen Segmenten sekundär vereinigen.

dominalborste VI (μ) homolog ist. Obgleich sie auf diesen beiden Körperteilen sehr verschieden gelagert sind, scheint es mir, daß wir mindestens ebensoviel Gründe haben, sie als homodynam zu betrachten, wie sie als verschiedene Borsten, wie Fracker es tut, anzuerkennen. Ich nehme eine solche Homodynamie nicht nur aus praktischen Gründen an (das vereinfacht die Typen der Chaetotaxie, da wir in allen Fällen eine gleiche Anzahl von Borsten mit derselben Benennung auffinden), sondern ich erwähne, daß sowohl die abdominale Borste VI wie auch die thorakale Borste ϑ subprimäre Borsten sind (d. h. sie erscheinen erst von dem 2. Stadium an). Weiter, auf dem 9. Abdominalsegment sitzen manchmal die Borsten IV, V und VI auf einem gemeinschaftlichen

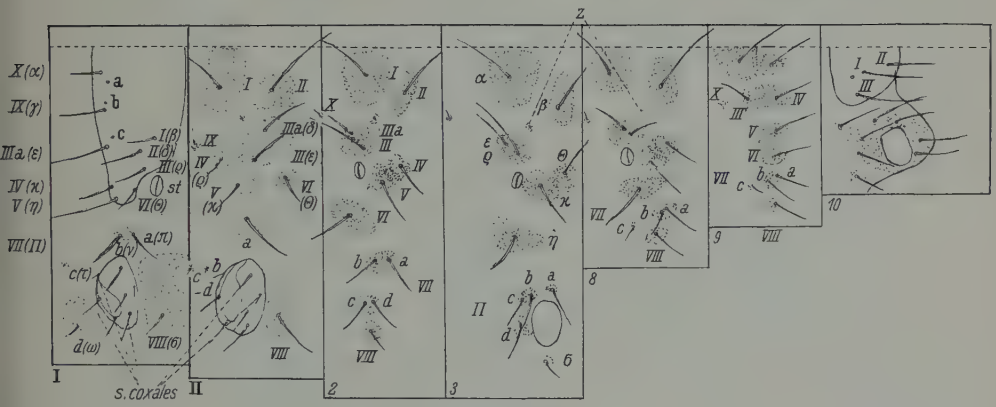


Abb. 4. Die Chaetotaxie (schematisch) der fast erwachsenen Raupe von *Phassus schamyli* Chr. (Hepialidae). Griechische Buchstaben = Bezeichnung nach Fracker; *a*, *b*, *c* (auf dem Prothorakalschilde) = Porae (»punctures«); *z* = Sinnesgrube (siehe Garman 1921).

Pinaculum, d. h. die Lage ist dieselbe wie gewöhnlich auf dem Prothorax (siehe weiter unten). Schließlich kann der große Unterschied zwischen der Lage der Borste VI an den thorakalen und abdominalen Segmenten zum Teil erklärt werden durch eine Versetzung der gesamten abdominalen Borsten nach unten, was besonders die Borsten der Gruppe VII betrifft (siehe weiter unten).

Diese Betrachtungen können in gewissem Maße die von mir angenommene Homodynamie bestätigen.

Fracker ist der Ansicht, daß bei den Hepialiden die Borste VI (seine Borste μ) fehlt; andererseits hat er bei dieser Familie auf dem Abdomen die Borste ϑ entdeckt, während bei allen Frenata ϑ nur auf den Thorakalsegmenten vorhanden sein kann. Ich mache noch einmal darauf aufmerksam, daß das Vorhandensein einer überflüssigen Borste und umgekehrt das Verschwinden einer bei anderen Formen stets anwesenden Borste, verdächtig scheint. Infolge der verhältnismäßig hohen dorsalen Lage der Borsten IV, V

und VI (Abb. 5) der Hepialiden ist Fracker der Meinung, daß die zwei unteren Borsten (V und VI) IV und V ($\varkappa$ und η) sind und die obere ϑ. Diese Deutung beruht augenscheinlich hauptsächlich auf Dyars Abbildung des Abdominalsegments der Raupe des 1. Stadiums von *Hepialus mustelinus* Pack., die wahrscheinlich nicht ganz genau ist. Dyar stellt die Borste V so niedrig (Abb. 5 B) im Vergleich mit dem 1. Stadium des *H. humuli* L., daß sie wirklich ihrer Lage nach der Borste VI der erwachsenen *Hepialus*-Raupen ähnlich ist (Fig. 4 und 6 auf Tab. 1 bei Fracker). Dasselbe kann über die Borste IV gesagt werden, welche auf der Dyarschen Abbildung etwas niedriger steht als bei *H. humuli* (Abb. 5 B, A) und der Borste V der erwachsenen Raupe ähnlich ist. Hieraus entstand die Konfusion. Aus dem Vergleich der Bilder, einerseits einer Raupe des 1. Stadiums von *H. humuli* L. (Abb. 5 C) nach Prof. Kusnezov, andererseits der Figur Frackers einer erwachsenen Raupe dieser Art (Abb. 5 A) oder meiner Abb. 4 einer fast erwachsenen *Phassus*-Raupe,

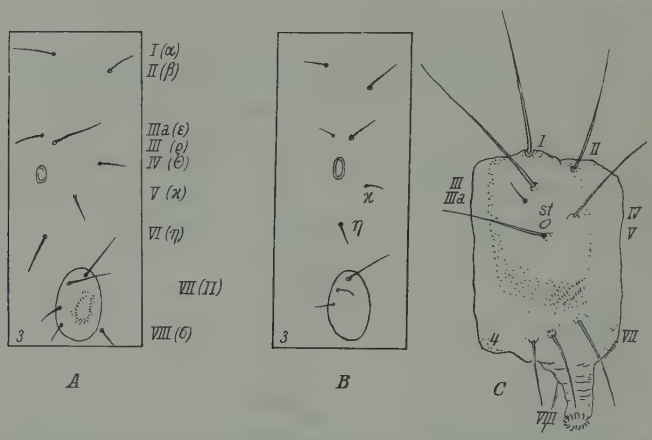


Abb. 5. A. Die Chaetotaxie (schematisch) des 3. Abdominalsegments der erwachsenen Raupe von *Hepialus humuli* L. Nach Fracker. — B. Dieselbe des 1. Raupenstadiums von *Hepialus mustelinus* Pack. Aus Fracker nach Dyar. — C. Die Chaetotaxie des 4. Abdominalsegments des 1. Raupenstadiums von *Hepialus humuli* L. Nach Kusnezov. Griechische Buchstaben = Bezeichnung nach Fracker.

geht klar hervor, daß zwischen der Anordnung der Borsten erwachsener und junger Raupen dieser Formen nur einzelne, unwesentliche Unterschiede bestehen; sie unterscheiden sich hauptsächlich darin, daß bei den erwachsenen Raupen die Borste V nicht unmittelbar unter dem Stigma, wie in dem 1. Stadium, sondern etwas nach hinten verschoben ist. Infolgedessen sind diese Borsten der Hepialidae denen der Frenata homolog[4]. Die Borste VI (bei den erwachsenen Raupen) ist hier vielleicht nicht ganz gewöhnlich gelegen, und zwar etwas nach vorn verschoben. Jedoch hat sie bei den Psychiden dieselbe orale Stellung, wo Fracker selbst sie als Borste VI benennt. Außerdem ist bei den Hepialiden VI des 9. Abdominalsegments typisch gestellt.

[4] Wenn auch Dyars Bild sich als richtig erweisen sollte, so ändern sich die Resultate nicht; denn es ist schwer anzunehmen, daß die Arten einer Gattung so wichtige Unterschiede aufweisen konnten, weil sogar Arten aus verschiedenen Gattungen (*Hepialus, Phassus*) dieser Familie gleiche Chaetotaxie aufweisen.

In dieser Frage bin ich mit Forbes (1916) einverstanden, welcher die Homologie der abdominalen Borsten der Hepialidae mit den Frenata durch die Anordnung der Muskeln und Falten beweist.

Die Angaben Dyars und Prof. Kusnezovs (1914) bezüglich der Chaetotaxie der Hepialiden sind ebenso irrtümlich: Prof. Kusnezov ist mit Forbes nicht einverstanden und hält (wie auch Fracker) die Borste IV (bei erwachsenen Raupen) für eine überschüssige (bei Frenata nicht vorhandene) Borste, welche er Seta postmediale nennt.

Tabelle 4.

Die Bezeichnung der Prothorakalborsten von verschiedenen Autoren.

Tsou 1914 Frenata	Tsou 1914 Jugata	Fracker 1915	Schierbeek 1917	Garman 1921	Gerasimov 1935
D_1	D_2	Beta β	subdorsalis superior	IIa	I, subdorsale anterius
D_2	S_2	Delta δ	subdorsalis inferior	IIb	II, subdorsale posterius
S_1	C_1	Rho ϱ	suprastigmalis	IIc	III, suprastigmatale
S_2	A_2	Epsilon ε		Ic	IIIa, prostigmatale
C_2	S_2	Kappa $\varkappa$	infrastigmalis	IV	IV, poststigmatale
C_3		Eta η	prostigmalis	V	V, substigmatale
C_1	C_2	Theta θ (ϑ)	poststigmalis	III	VI, supraventrale
L_2		Pi π	basalis	VI	VIIa, extrapodale
L_1		Ny ν	(infrastigmalis)		VIIb, „
P_1		Tau τ	propedalis	F	VIIc, „
P_3		Omega ω		G	VIId, „
P_2		Phi φ			VIIe, „
M		Sigma σ	ventralis	VIII	VIII, intrapodale
A_2	A_1	Gamma γ	dorsolateralis	Ib	IX, praemarginale
A_1	D_1	Alpha α	dorsalis	Ia	X, praedorsale

Die Gruppe VII besteht aus vier Borsten (VIIa, VIIb, VIIc und VIId)[5]; alle diese dürften wahrscheinlich als primäre angenommen werden, obgleich einige von ihnen gänzlich fehlen können (bei allen Raupenstadien). Dies kommt übrigens nicht so oft vor, wie man denkt. Infolge mikroskopischer Kleinheit einiger von ihnen wurden sie von vielen Autoren übersehen. Auf den Thorakalsegmenten sind VIIa und oft VIIb ziemlich hoch über der Beinbasis auf einem hervorragenden Körperwulst gelagert, welchen man Subcoxa nennt. Zwei oder drei andere Borsten dieser Gruppe sind niedriger und vor den Beinen gelagert. Auf den Abdominal-

[5] Bei der erwachsenen Raupe von *Hepialus* entdeckt Fracker noch eine Borste (η), welche man VIIe nennen kann, wenn sie tatsächlich existiert.

segmenten befindet sich die Gruppe VII gewöhnlich unmittelbar an der Beinbasis oder sogar auf den Beinen selbst (auch auf den beinlosen Segmenten sind diese Borsten vorhanden); sie liegen deshalb hier niedriger als auf den Thorakalsegmenten. Als Beweis, daß diese Gruppen auf dem Thorax und Abdomen einander homodynam sind, obgleich sie verschieden gelagert sind, ist die Migration einzelner Borsten dieser Gruppe sowohl auf dem Thorax wie auch auf dem Abdomen anzusehen. Als Beispiel dient hier *Phassus schamyli* Chr. (Abb. 4). Auf dem Prothorax befinden sich bei dieser Raupe (wie gewöhnlich) zwei Borsten über dem Beine und die anderen zwei vor dem Beine. Auf dem Mesothorax und Metathorax: über dem Bein liegt eine, vor diesem drei Borsten. Auf dem 1. und 2. Abdominalsegment (diese Segmente sind beinlos) sind dieselben vier Borsten ebenso in zwei Gruppen vorhanden, je zu zwei Borsten verteilt, jede Gruppe auf einem besonderen Pinaculum sitzend; jedoch auf dem 1. Abdominalsegment sitzt die vordere Borste der unteren Gruppe gesondert und ist die feinste. Die Segmente 3—6 (inkl.) (die beintragenden Segmente) besitzen ebenso je vier Borsten, welche über den Beinen in einer Reihe angeordnet sind, und nur das 7., 8. und 9. Segment behalten je drei Borsten dieser Gruppe. Hier sind sie auch wie auf dem 1. und 2. Segment in zwei Gruppen verteilt; doch ist die untere Gruppe, die hier nur aus einer Borste besteht, etwas stärker nach vorn verschoben. Diese Borste vermindert sich merklich in ihrer Größe von dem 7. bis zum 9. Segment. Es scheint mir klar, daß wir es hier mit einer völlig natürlichen Borstengruppe zu tun haben, welche homodynam auf dem Thorax und dem Abdomen ist.

Solche Homodynamie wird von Quail, Fracker, Forbes u. a. angenommen, während Dyar und mit ihm auch einige andere Autoren (auch Heinrich) der Meinung sind, daß unsere VII. Gruppe auf dem Thorax in Wirklichkeit VI benannt werden sollte, und die koxalen Borsten für Gruppe VII halten. Abgesehen davon, daß die Gruppe VII (ihre oberen Borsten) des Thorax ihrer Lage nach tatsächlich den abdominalen Borsten VI entspricht, da sie auf denselben Körperteilen sitzt, so ist nichtsdestoweniger eine solche Homodynamie falsch. Als Beweis dafür dient außer den angeführten Erwägungen über Migration noch der Umstand, daß die Borste VI subprimär, während VII primär ist; weiter, daß VII stets aus mehreren Borsten zusammengesetzt ist, während VI nur aus einer Borste besteht[6]. Noch unbestrittener erscheint es, daß die koxalen Borsten mit der Gruppe VII nichts zu tun haben. Sie sind im höchsten Grade beständig in der Zahl von fünf großen und drei kleinen Borsten auf jedem Thorakalbein und können mit keinen Abdominalborsten identifiziert werden.

[6] In ganz seltenen Fällen (z. B. Geometridae) erscheint neben VI gewöhnlich noch eine Borste (VIa).

Die Homodynamie der Borsten VIII unterliegt keinen Zweifeln. Es bleiben nur noch die mikroskopischen Borsten zu betrachten, welche auf dem Vorderrande des Segments sitzen, oft je ein Paar in zwei Gruppen verteilt; die untere Gruppe bezeichne ich mit IX (IXa und IXb), die obere mit X (Xa und Xb). Alle diese vier Borsten sind von Forbes mit Ziffer »X« bezeichnet mit Buchstabenzusatz (a, b, c, d). Ich bedauere, daß ich dieser Benennung nicht folgen kann; denn dann müßte ich die Borste VIIc (τ) mit der Ziffer IX bezeichnen (was von Forbes getan wurde), und dazu auch VIId rechnen; doch würde diese Bezeichnung den Zusammenhang zwischen den einzelnen Borsten der Gruppe VII verletzen, welche eine ganz natürliche Gruppe darstellen. Aus diesem Grunde habe ich mich entschlossen, die angegebene Änderung der Nomenklatur vorzunehmen. Augenscheinlich können alle diese Borsten primäre sein; in jedem Falle hat Riley (1923) ihr Vorhandensein im 1. Stadium bei *Cirphis unipuncta* Haw. und *Phytometra brassicae* Riley festgestellt. Bei erwachsenen Raupen sind sie in den verschiedensten systematischen Gruppen entdeckt worden. Garman (1921) weist darauf hin, daß sogar im Falle der Entwicklung sekundärer Borsten, wie z. B. bei Arctiiden und Notodontiden, alle diese Borsten oder einige von ihnen gefunden werden können[7]. Ihre mikroskopische Größe hatte die Folge, daß viele Autoren sie übersehen hatten und bei Fragen der Homodynamie sie nicht in Betracht gezogen haben; ferner macht sie dieser Umstand (ihre Winzigkeit) für diagnostische Zwecke unbrauchbar. Auf dem Meso- und Metathorax besteht IX öfters aus zwei sehr kleinen Borsten. Bei den Hepialiden (wenigstens bei *H. humuli* und *Phassus schamyli*) besteht sie aus drei ebenfalls kleinen Borsten, welche auf einem gemeinschaftlichen Pinaculum sitzen. Eine von diesen Borsten ist wahrscheinlich die X. Auf den abdominalen Segmenten fehlt IX augenscheinlich. Die Borste X besteht auf Meso- und Metathorax oft nur aus einer mikroskopischen Borste. Von dem Mesothorax migriert gewöhnlich eine von diesen Borsten auf den hinteren Rand des Prothorax. Bei Hepialidae wurde an dieser Stelle keine einzige Borste entdeckt, doch besteht dafür IX aus drei Borsten; man kann glauben, daß eine von ihnen zu X gehört[8].

---

[7] Er schließt in die Zahl dieser mikroskopischen Borsten auch VIIa und VIId in meinem Sinne ein.

[8] Das Vorhandensein einer oder zweier Borsten auf dem Mesothorax bei Noctuiden kann nach Riley sogar eine individuelle Erscheinung sein.

Auf den Abdominalsegmenten ist gewöhnlich nur eine Borste vorhanden, wahrscheinlich die obere, d. h. Xa.

Jetzt wenden wir uns zu der Frage nach der Homodynamie der Prothorakalborsten mit den anderen Teilen des Körpers. Der Typus der Chaetotaxie des Prothorax weicht noch mehr von dem des Abdomens ab. Beginnen wir mit der Betrachtung der Borsten, deren Homodynamie klar ist, um später unsere Aufmerksamkeit auf die noch übrigbleibenden Borsten zu wenden. Die Borste VIII bedarf einer Aufklärung nicht. Die Gruppe VII ist vollständig denen auf den anderen Thorakalsegmenten ähnlich, und ihrer haben wir schon Erwähnung getan im Zusammenhang mit der Homodynamie des Mesothorax und des Abdomens. Vor dem Stigma, gewöhnlich auf einem gemeinschaftlichen Pinaculum, befinden sich drei oder zwei Borsten. Es ist nicht schwer, durch Vergleiche mit den übrigen Teilen des Thorax in ihnen die Borsten IV, V und VI oder nur die ersten beiden zu erkennen.

Jetzt bleiben noch die über dem Stigma liegenden Borsten übrig, welche sich in zwei beinahe vertikalen Reihen, drei Borsten in jeder, gruppieren; gewöhnlich befinden sich alle auf dem Prothorakalschilde. Die unteren Borsten dieser zwei Reihen zählt Fracker als IIIa und III (ε und ϱ), was vollständig richtig sein dürfte. Für diese Bezeichnung spricht die Tendenz dieser Borsten, sich einander zu nähern, was gerade für diese Borsten auf anderen Körpersegmenten sehr charakteristisch ist. Dieses Borstenpaar kann sogar manchmal auf einem gemeinschaftlichen Pinaculum sitzen; dann sind sie den Borsten IIIa und III anderer Körperteile (z. B. Abb. 3, *Argynnis selene*) sehr ähnlich. Außerdem habe ich bei *Syntomis phegea* eine Eigenschaft entdeckt, welche, wie es mir scheint, besonders stark zugunsten dieser Homodynamie spricht. Bei dem 1. und 2. Stadium dieser Art finden wir, daß auf den thorakalen Segmenten eine von diesen Borsten (IIIa) gewissermaßen reduziert ist (Abb. 6): schwach sklerotisiert, fein und bleich und leicht abbrechend; die Spuren einer solchen Reduktion zeigt auch die Theca (Borstenbefestigungsstelle). Besser gesagt: diese Borste ist den anderen sehr unähnlich und kann leicht auf allen drei Thorakalsegmenten erkannt werden. Dieses spricht dafür, daß diese Borste wirklich auf allen diesen Segmenten homodynam ist.

Jetzt bleiben auf dem Prothorax nur noch vier nicht berücksichtigte Borsten, und man kann vermuten, daß sie den vier noch nicht erwähnten Borsten entsprechen, nämlich I, II, IX und X.

In diesem Falle müssen wir als I und II die zwei hinteren Borsten und als X und IX die zwei vorderen betrachten. Eine solche Vermutung hat Riley ausgesprochen, obgleich er selbst ihr nicht gefolgt ist. Es scheint mir, daß eine solche Homodynamie einigermaßen logisch ist. Erstens entspricht dies rein praktischen Forderungen; hier erschweren wir die Nomenklatur nicht, was bei der diagnostischen Bedeutung des angenommenen Systems sehr vorteilhaft ist. Vom Gesichtspunkte der Theorie aus erscheint eine solche Homodynamie gleichfalls nicht schlechter als andere Ansichten darüber. In Wirklichkeit haben wir keine sicheren Beweise, daß man als Borste I und II auf diesem Segmente die zwei

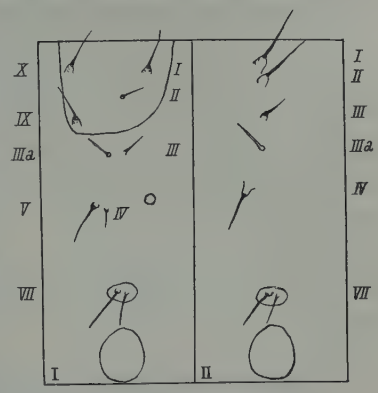
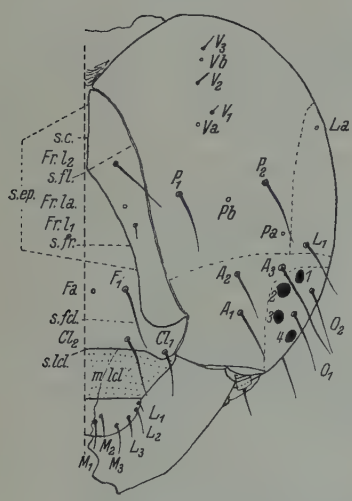
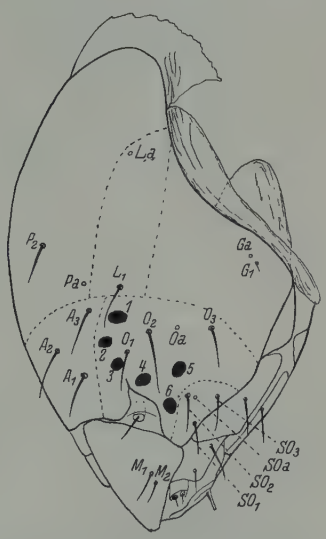


Abb. 6. Die Chaetotaxie (schematisch) des Thorax der frischgeschlüpften Raupe von *Syntomis phegea* (Amatidae).



7.



8.

Abb. 7. Die Chaetotaxie des Kopfes der Raupe von *Cossus cossus* L. (Zeuzeridae). Die Punktierlinien bezeichnen die Lage von verschiedenen Borstengruppen (nur eine Hälfte des Kopfes abgebildet). *s. ep.* = Sutura epicranialis; *s. c.* = Sutura coronalis; *s. fr.* = Sutura frontalis; *s. fl.* = Sutura fronto-lateralis; *s. fcl.* = Sutura fronto-clypealis; *s. lcl.* = Sutura labro-clypealis; *m. lcl.* = Membrana labro-clypealis; L_1—L_3 und M_1—M_3 = Setae labrales.

Abb. 8. Lateralansicht.

oberen, wie dies Fracker tut, betrachten soll. Seine Behandlung dieser Frage fordert die Einführung einer überschüssigen Borsten-

bezeichnung, weil die bleibende mittlere Borste der hinteren Reihe ihrer Lage nach mit keiner der benannten Borsten homologisiert werden kann; FRACKER bezeichnet sie als neu, und zwar als δ; alles das stellt die Richtigkeit einer solchen Auffassung in Zweifel. Im Gegenteil, unsere Auffassung der Homodynamie schließt die Notwendigkeit der Aufstellung einer neuen Borstenbenennung aus: und die Borsten I und II, eine unter der anderen gelagert, erinnern mehr an die entsprechenden Borsten anderer Thorakalsegmente.

Ich beschränke mich auf diese Schlußfolgerungen. Eine ausführliche Beurteilung der Chaetotaxie mit einer Kritik der wichtigsten Ansichten in dieser Hinsicht ist in meiner erwähnten Arbeit enthalten.

Was die Chaetotaxie der Kopfkapsel anbetrifft, so füge ich hier nur 2 Abbildungen an, weil ich das DAMPF-HEINRICHsche System ohne wichtige Abänderungen annehme.

Literatur.

1. DAMPF, A., Zur Kenntnis gehäusetragender Lepidopterenlarven. Zool. Jb., Suppl. **12** (1910) 513.
2. DYAR, H., A classification of Lepidopterous Larvae. Trans. N. Y. Akad. of Sc. 8 (1894).
3. — Additional Notes on the Classification of Lepidopterous Larvae. Trans. N. Y. Akad. of Sc. **14** (1895).
4. — A Century of Larval Descriptions. Entom. Record **13** (1901).
5. GARMAN, Some neglected setae of lepidopterous larvae. Ann. ent. Soc. Amer. **14** (1921) 145.
6. HEINRICH, C., On the taxonomic value of some larval characters in the Lepidoptera. Proc. Ent. Soc. Washington **18** (1916) 154.
7. — On some Forest Lepidoptera with Descriptions of new Species, Larvae and Pupae. Proc. U. S. Nat. Mus. **57** (1920) 92.
8. FORBES, W., A Structural Stady of some Caterpillars. Ann. Ent. Soc. Amer. **3** (1910) 94.
9. — A Structural Stady of the Caterpillars. II. The Sphingidae. Ibid. **4** (1911) 261.
10. — On certain Caterpillar homologies. J. New York Ent. Soc. **24** (1916) 137.
11. FRACKER, The Classification of Lepidopterous Larvae. Ill. Biol. Monogr. **2** (1915). No. 1.
12. KUSNEZOV, N., On the chaetotaxy of Hepialid larvae (in russischer Sprache). Rev. Russe Ent. **14** (1914) 449.
13. QUAIL, A., Notes on Cossidae. Entomologist **37** (1904) 93.
14. — On the Tubercles of Thorax and Abdomen in First Larval Stage of Lepidoptera. Ibid. **37**, 269.
15. RILEY, L., The external morphology and postembryology of Noctuid larvae. Ill. Biol. Monogr. 8 (1923). No. 4.

Mitteilungen von den Forschungsreisen Prof. Rahms. Mitteilung V. Eine neue Wassermilbe aus den Hygrobatinae.

Von Dr. Karl Viets, Bremen.

(Mit 3 Abbildungen.)

Eingeg. 23. Juli 1935.

Die Subfamilie der Hygrobatinae umfaßt zur Zeit die Genera *Hygrobatella* Viets, 1926, *Schizobates* Thor, 1927, *Hygrobatopsis* Viets, 1924, *Hygrobates* C. L. Koch, 1837 s. lat. und *Megabates* Viets, 1924. Als neues Subgenus neben *Hygrobatella* ist zu setzen

Neohygrobates n. subg.

mit dem Typus *Neohygrobates puberulus* n. sp.

Haut weich, ohne Chitinplatten. Maxillarorgan frei in der Maxillarbucht gelegen, ohne Verwachsung mit den Epimeren; Grundplatte des Organs mit hinterem Stielfortsatz, der hinten jederseits hakig seitwärts gebogen ist. Palpe ähnlich wie bei *Hygrobates*; P. II beugeseits distal ohne Zapfen; P. II und P. III beugeseits fein gezähnt; P. IV mit Beugeseitenhärchen, ohne Schwertborste. Epimeren zu je 2 in 4 Gruppen gelegen; Trennungsnähte der hinteren Gruppen (zwischen den 3. und 4. Platten) nicht ganz bis an den Medialrand der Gruppe reichend. Beine ohne Schwimmhaare. Genitalorgan wie bei *Hygrobates* gebaut, 6näpfig.

Die Bestimmungstabelle der Hygrobatinae ist in den Gattungen und Untergattungen (ohne Untergattungen bei *Hygrobates* s. lat.) wie folgt:

1 (10) Das Maxillarorgan liegt frei in der Maxillarbucht und ist nicht mit den Epimeren verwachsen 2

2 (7) Die 1. Epimeren sind hinter der Maxillarbucht nicht miteinander verwachsen 3

3 (4) Das Maxillarorgan ist hinten ohne Stiel; es ist hinten kaum verschmälert und hier quer abgestutzt . . *Hygrobatella* Viets, 1926

4 (3) Das Maxillarorgan hat hinten einen Stiel, der von der Grundplatte des Organs deutlich abgesetzt und gegen diese deutlich verschmälert ist 5

5 (6) Der hintere Stiel des Maxillarorgans ist kürzer als die Grundplatte, hinten nicht dornartig zugespitzt, sondern hinten seitwärts hakig umgebogen. Das P. II und III sind beugeseits mit feinen Zähnchen besetzt. Die III. und IV. Beine tragen keine Schwimmhaare *Neohygrobates* n. subg.

6 (5) Der Hinterrandstiel des Maxillarorgans ist lang (so lang wie die Grundplatte) und dornartig zugespitzt. P. II und III sind beugeseits ohne Zähnchen. Die III. und IV. Beine tragen Schwimmhaare *Schizobates* Thor, 1927

7 (2) Die 1. Epimeren sind hinter der Maxillarbucht miteinander verschmolzen 8

8 (9) Der mediale Flachseitenrand (bzw. ± Beugeseite) des P. IV trägt keine Schwertborste; der Beugeseitenrand hat nur feine Tasthärchen . . . . . *Hygrobatopsis* Viets, 1924

9 (8) Das P. IV trägt an der medialen Flachseite eine Schwertborste *Megabates* Viets, 1924

10 (1) Das Maxillarorgan ist im hinteren Teile mit den Epimeren verschmolzen; die Seitenränder des Organs (Ränder der Maxillarbucht) sind nur im vorderen Teile vorhanden (das Maxillarorgan läßt sich aus der »Maxillarbucht« nicht herauslösen, nur herausbrechen) *Hygrobates* C. L. Koch, 1837 s. lat.

Neohygrobates puberulus n. sp.

Weibchen.

Größe und Gestalt: Das Tier ist 815—895 μ lang und 605—685 μ breit. Der Körper ist im Seitenumriß kurz elliptisch.

Die Haut ist dünn. Die Oberhaut ist dorsal und ventral feinst liniiert und dorsal durch transversal verlaufende etwas stärkere Linienstücke und zwischenliegende Querverbindungen zart netzartig, aber ganz unregelmäßig gefeldert. Chitinplatten fehlen in der Haut.

Das Maxillarorgan ist ventral 311 μ lang. Der Grundteil ist bis zum Ende des Pharynx 186 μ, der Stiel also 125 μ lang. Der Grundteil des Organs ist vorn 129 μ, hinten 116 μ breit. Der Stiel ist am Hinterende hakig seitwärts gebogen. Das Organ liegt völlig frei in der Maxillarbucht. — Die Mandibeln sind 340 μ lang. Die Klaue ist schmal und im freien Teile 104 μ lang; die Länge der Klauensohle (dorsoventral) beträgt 62 μ. Ebensoviel mißt die Dorsoventralhöhe des etwa 240 μ langen Mandibelgrundgliedes, das am dorsalen Rande ohne Ecke ist.

Palpen:

Gliedmaße	I	II	III	IV	V
Dorsale Länge	42	141	104	187	70 μ
Dorsoventrale Höhe		95	79	41	

Die Beugeseite des P. II und P. III sind fein gezähnt, erstere in der distalen Hälfte, letztere in den distalen $^2/_3$ der Beugeseitenfläche. Am P. II ist beugeseits distal kein Fortsatz, sondern nur eine schwach wulstige Ecke vorhanden. Am P. II sitzen dorsal 5 Dornen (3 medial, 2 lateral); die gleiche Zahl ist am P. III vorhanden (in etwa gleicher Stellung), dazu einige (3) feine Härchen. Das P. IV hat beugeseits 2 Tastborsten und im übrigen reichlich 12 feine Härchen als Besatz (daher die Artbezeichnung).

Die Epimeren bilden zu je zwei 4 voneinander getrennte Gruppen. Die 1. und 2. Platten haben eine verkürzte, hinten etwas hakig umgebogene Trennungsnaht, über die das oberflächliche Chitin der Epimeren etwas lappig hinausragt. Die vordere Median-

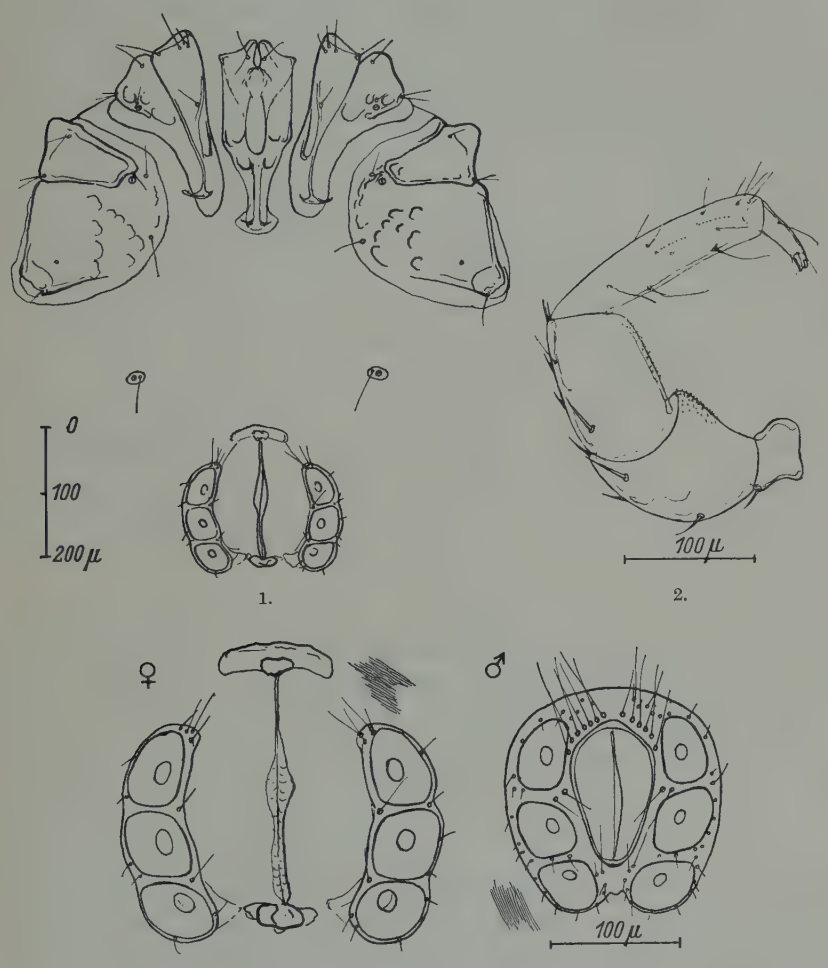


Abb. 1—3. *Neohygrobates puberulus.* — 1. Epimeren und Genitalorgan des ♀. — 2. Rechte Palpe des ♀, Lateralseite. — 3. Genitalorgan des ♀ und ♂.

ecke der 1. Platten trägt 3 Borsten. Die Platten dieser Gruppe sind lateral breit, medial (nach hinten) schmal. Die 3. Platten sind verhältnismäßig klein; sie werden medial von den 4., wesentlich größeren überragt und sind gegen die 2. hin chitinisiert umsäumt. Medial vor den 3. liegt die große Drüsenpore.

Die Beine tragen nur Dornborsten, keine Schwimmhaare. Die Krallen sind doppelzinkig und mit Krallenblatt ausgestattet.

Das Genitalorgan besteht aus 2 schwach gebogenen, 175 μ langen Platten mit je 3 hintereinander gelegenen Näpfen und Haarporen. Das Vorderende der Platten bleibt an Ausdehnung ein Stück hinter dem Ende des vorderen Vaginalstützkörpers zurück. Hinten findet sich an gleicher Stelle ein subkutan von den Napfplatten ausgehender, nach dem hinteren Vaginalstützkörper hinüberreichender, dreieckiger Fortsatz.

Männchen.

Es ist etwas kleiner als das Weibchen. Abweichend ist nur die Genitalplatte von 183 μ Länge und 170 μ Breite. Die Genitalöffnung ist 108 μ lang und vorn (etwas vor der Mitte) 62 μ breit. Der Vorderrand der Platte ist konvex, die Hinterrandmitte eingekerbt. Die jederseits 3 Näpfe liegen hintereinander. Vor den vorderen Seitenrändern der Genitalöffnung liegen jederseits 6 bis 7 Haarporen mit langen Härchen. Die vielen übrigen Härchen sind kurz.

Fundort: Südamerika. Im Plankton des Rio Manzanillo bei Santiago, Chile; 18. 5. 1932 (Nr. 127).

Zur Fauna der Caprelliden der Bucht Peters des Großen (Japanisches Meer).

Von Austra Schurin.

(Mitteilungen aus dem pazifischen fischereiwissenschaftlichen Institut, Wladiwostok.)

(Mit 4 Abbildungen.)

Eingeg. 19. September 1935.

Bei der Bearbeitung des Materials der Caprelliden aus der Bucht Peters des Großen wurden von mir eine neue Spezies *Caprella mutica* und zwei neue Gattungen *Eugastraulax japonicus* und *Haploarthron laeve* entdeckt. Die Arbeit wurde im Zoologischen Institut der Akademie der Wissenschaften der UdSSR. durchgeführt.

Caprella mutica sp. n. (Abb. 1).

Diese Art steht der *Caprella tuberculata* durch die dichte und zarte Behaarung des 2. Körpersegments und des 2. Gnathopoden sowie durch Vorhandensein stumpfer Dorne am Körper sehr nahe.

Der Körper ist länglich, besonders lang sind die 2 ersten Segmente, die fast die halbe Körperlänge ausmachen; das 3.—5. Seg-

ment sind etwa gleich lang, das 6. und 7. zusammen so lang wie das 5. Das 3.—5. Körpersegment sind mit stumpfen Dornen besetzt; über den Kiemen, längs des 3. Segments, zieht sich eine Reihe von spitzen, gegen die Kiemen gerichteten Dörnchen hin. Das 6. und 7. Segment sind dornenlos, während bei *Caprella tuberculata* gerade diese Segmente mit groben hügelartigen Dornen bewaffnet sind. Die 1. Antenne ist lang, erreicht das Ende des 3. Körpersegmentes. Der Pedunculus überragt bedeutend die Länge der Geißel, die bei den ♂ aus 17 Gliedern besteht. Die 2. Antenne erreicht der Länge nach das Ende des 2. Pedunculusgliedes der 1. Antenne und ist mit gefiederten Borsten besetzt. Der 1. Gnatho-

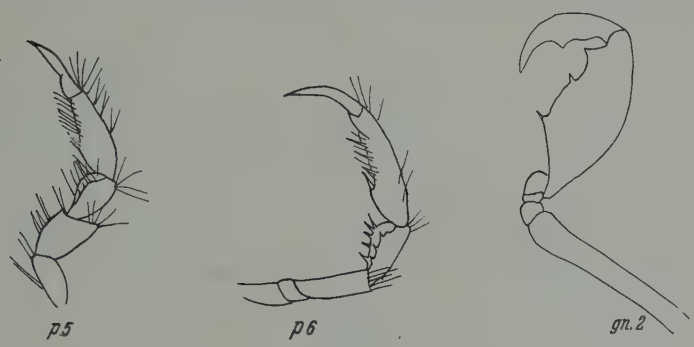


Abb. 1. *Caprella mutica* sp. n.

pode hat eine am Rande der Palma gezackte Klaue; die Klaue des 7. Gliedes trägt an der inneren Seite 3 Reihen gefiederter Borsten (vgl. Abb. 1); die Spitze der Klaue ist am unteren Rande gespalten. Der 2. Gnathopode ist lang, besonders sind das 2. und 6. Glied verlängert. Palma: Das 6. Glied hat am Palmarand einen unpaaren Dorn und einen kleinen Giftzahn; die Klaue des 7. Gliedes hat fast in der Mitte eine hügelartige Erweiterung. Die Kiemen sind länglichoval. Das 5.—7. Beinpaar sind fast gleich lang.

Am Grunde des Palmarandes befinden sich Einschlagdorne. Die 1. Kauplatten der Maxillipeden haben außer gewöhnlichen noch grobe Börstchen; das 7. Beinglied hat 4 Reihen gefiederter Härchen.

Eugastraulax gen. n.

Die Hauptmerkmale, welche mich veranlaßten, die neue Gattung aufzustellen, sind: Ganz anderer Bau der Maxillipeden als bei den bekannten Arten der Gattung *Caprella*, Bau des letzten Geißelgliedes des 2. Antennenpaares und Gesamtbau des Körpers.

Bei der Gattung *Caprella* bestehen die Maxillipeden aus länglichen Gliedern, deren Länge stets mehrfach die Breite übertrifft; das 7. Glied ist stets fast ebenso lang wie das 6. und hat die Form einer Kralle; das 2. Paar der Kauladen überragt bedeutend das 1. Bei der neuen Gattung *Eugastraulax* (s. Abb. 2) bestehen die Maxillipeden aus Gliedern, die breiter als lang sind, während das 2. Kauladenpaar fast im gleichen Niveau mit den 1. liegt; das 7. Glied hat nicht Krallenform, sondern endet stumpf und erreicht nur ein Drittel der Länge des 6. Gliedes. Das 2. Antennenpaar endet stumpf und hat an der inneren Seite eine größere Ausrandung als an der äußeren; die Ausrandung trägt grobe Borsten. Der Körper ist flach, dorsoventral abgeplattet, mit konkaver Ventralseite.

Eugastraulax japonicus gen. et sp. n. (Abb. 2).

Der Körper ist länglich, flach, dorsoventral abgeplattet, wobei die Dorsalseite ganz eben und flach ist, die Ventralseite aber leicht konkav, mit konvexen Seiten. Die Körpersegmente 1, 6 und 7 sind kurz und fast von gleicher Länge, ebenso sind die Segmente 2, 3 und 4 untereinander gleich lang und je anderthalbmal länger als jedes der erstgenannten Segmente. An der Innenseite haben alle Körpersegmente, ebenso wie die Beinglieder, eine konkave Fläche, gleichsam eine Rinne bildend.

Die Antennen sind mäßig kurz. Das 1. Paar der Antennen erreicht kaum den Hinterrand des 2. Körpersegments; die 2 ersten Glieder des Pedunculus sind gleich lang, während das 3. nur die halbe Länge des 1. erreicht; die Geißel ist etwas länger als das 1. Glied des Pedunculus und besteht aus 13 kurzen, kurz behaarten Gliedern. Das 2. Antennenpaar ist kurz, erreicht kaum die Länge des Pedunculus der 1. Antenne, und die Form des Endgliedes ist den Antennen der *Caprella*-Arten ganz unähnlich (s. Abb. 2). Das Endglied ist kurz und zeigt unter dem Binokularmikroskop eine stumpfe Spitze, die seitlich eine Ausrandung aufweist, in welcher zwei große paarige und unpaare Dorne sitzen (Abb. 2). Alle Glieder der 2. Antenne sind an der Unterseite konkav und bilden eine die ganze Länge der Antenne einnehmende Rinne; die Ränder dieser Rinne sind mit groben langen Härchen besetzt, während das 5. Glied paarige gefiederte Borsten trägt. Die Maxillipeden haben bei verhältnismäßig gut entwickelten Palpen und inneren Kauladen schwach entwickelte äußere Laden (s. Abb. 2), wobei überhaupt das 2. Glied der Maxillipeden stark seitwärts verschoben ist und die äußeren Kauladen schwach hervortreten.

Das letzte Glied der Maxillipeden ist verhältnismäßig kurz, $^1/_3$ der Länge des vorletzten erreichend, längs der Innenseite mit einer Rinne ausgestattet, die mit rundlichen Lappen gesäumt ist; die Ränder dieser Lappen sind mit abwärts gekrümmten Börstchen besetzt. Das 1. und 2. Gnathopodenpaar ist mäßig kurz; am 2. Paar fällt das 6. Glied durch seine Länge auf, welches doppelt

Abb. 2. *Eugastraulax japonicus* gen. et sp. n.

so lang ist wie alle vorhergehenden zusammen; der Palmarand ist glatt, ohne Giftzahn; das 7. Glied (Kralle) greift in die Mitte des 6. Gliedes ein, wo sich zwei Einschlagdorne und drei supplementäre Dorne befinden, die etwas nach hinten verschoben sind. Die Kiemen sind verhältnismäßig lang, ganz gerade, zylindrisch. Das 5. Beinpaar ist etwas kürzer als das 6., beide Paare bestehen aus gleich geformten Gliedern. Die Beine sind stark abgeflacht, das 2., 4. und 5. Glied sind anderthalbmal breiter als lang; das 6. Glied aller drei Beinpaare ist von gleicher Form, indem der Palmarand scharf begrenzt und die Basis mit einem Paar Einschlagdorne bewaffnet ist. Der Palmarand ist mit groben Borsten besetzt, während längs der Außenseite des ganzen 6. Gliedes vier

Querreihen von Borsten angeordnet sind; das 7. Glied (Kralle) aller drei Beinpaare ist gleichartig, mit etwas konkaver Innenseite. Das 7. Beinpaar unterscheidet sich vom 5. und 6. durch seine bedeutende Länge, wobei besonders das 2. Glied verlängert erscheint; es ist dreimal länger als das entsprechende Glied des 5. Beines.

Haploarthron gen. n.

Äußere morphologische Merkmale der Gattung, die sogar bei flüchtiger Betrachtung auffallen, sind: 1. Verlängerung des hinteren Körperteils, hauptsächlich des 5. Segments; 2. im Vergleich mit *Caprella* sind die 6. Glieder der Beine stark verlängert, besonders am 7. Paar; 3. Fehlen der Einschlagdorne an allen drei letzten Brustbeinpaaren oder am 1. und 2. Paar. Ein weiteres Merkmal ist das Vorhandensein kurzer Borsten am 7. Glied des 1. Greifbeines und am 7. Glied der Maxillipeden, welche als fächerartige Bündel ein- oder zweireihig angeordnet sind. Auch ökologisch entfernt sich diese Gattung ganz von der Gattung *Caprella*. Alle Arten der letzteren Gattung leben gewöhnlich auf Hydroiden und Algen, während die Arten der Gattung *Haploarthron* auf sandigem Grund leben, worauf ich schon bei der Charakteristik ihrer Verteilung nach Biozönosen hingewiesen habe.

Abb. 3. *Haploarthron laeve* gen. et sp. n.

Haploarthron laeve gen. et sp. n. (Abb. 3 u. 4).

Der Körper ist außerordentlich schlank, dünn, mit langen Beinen und glatter Oberfläche ohne Dorne und Auswüchse. Auf dem 1. Körpersegment tritt scharf die Grenze der Aphalosoma hervor. Die Augen sind rund. Die Körpersegmente 2—4 sind gleich

lang, aber jedes der Segmente nicht die Länge des 5. erreichend, während das 6. und 7. Segment zusammen die Länge des 5. erreichen. Auf dem Körper ist eine Pigmentation in der Art einer Punktierung sichtbar; sie findet sich hauptsächlich am Ende oder am Anfang jedes Segments sowie an der Einlenkungsstelle der Kiemen und der 2. Gnathopoden. Die 1. Antenne erreicht der Länge nach das Ende des 2. Segmentes; das 1. Pedunculusglied ist anderthalbmal breiter als das 3., aber ebenso lang; das 2. Glied ist etwas länger als das 3.; die Geißel besteht aus sechs länglichen

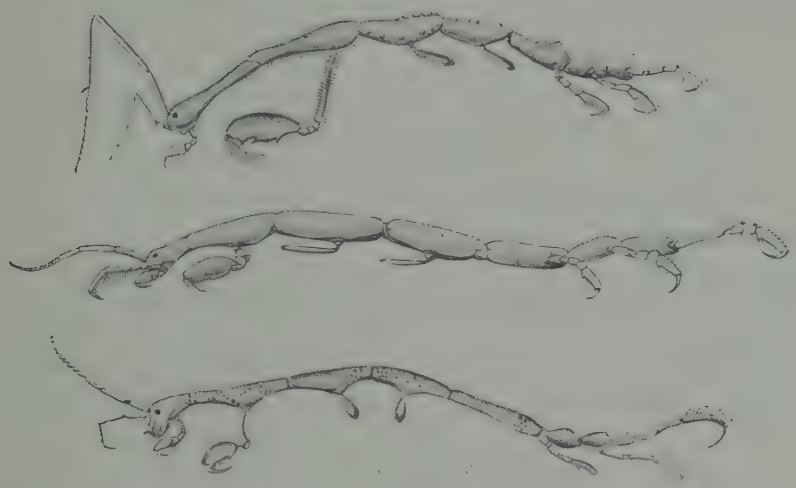


Abb. 4. Oben: *Caprella mutica* sp. n. — Mitte: *Eugastraulax japonicus* gen. et sp. n. — Unten: *Haploarthron laeve* gen. et sp. n.

Gliedern. Die 1. Gnathopoden haben am 7. Glied eine zweiseitige Bürste, eine ebensolche, wie sie am 7. Glied der Maxillipeden (s. Abb. 3) vorhanden ist. Die 2. Gnathopoden sind relativ kurz, ihr 2. Glied ist kürzer als das 6.; der Palmarand hat am Hinterrande einen kleinen Giftzahn; zwischen ihm und dem Palmarand stehen etwa fünf kurze, rückwärts gerichtete Borsten. Die Kiemen sind klein, blattförmig. Das 5. Beinpaar ist im Vergleich mit den nachfolgenden kurz, der Palmarand ist ausgeprägt und mit undichten, etwas groben Härchen versehen; die Einschlagdorne sind vorhanden. Das 6. Beinpaar ist doppelt so lang wie das 5., das 6. Glied ist ohne Einschlagdorn, der Palmarand ist nicht ausgeprägt und im Vergleich mit den anderen Gliedern stark verlängert. Das 7. Beinpaar ist zweieinhalbmal länger als das 5.; das 6. Glied ist stark verlängert, ohne Einschlagdorne.

Beschreibung einer neuen Eidechse aus Westaustralien.

Von Ernst Ahl, Zoologisches Museum Berlin.

Eingeg. 30. August 1935.

Das Zoologische Museum Berlin erhielt vor kurzem eine kleine Sammlung von Reptilien, die fast durchweg seltenere Arten enthielt und in Wurarga, Station Marloo, Westaustralien, von Herrn A. Goerling gesammelt worden ist. In dieser Sammlung befand sich auch die nachstehend beschriebene Glattechse, die einer noch unbeschriebenen Art der Gattung *Lygosoma* (Untergattung *Rhodona*) angehört.

Lygosoma (*Rhodona*) *goerlingi* spec. nov.

Körper stark verlängert, Gliedmaßen schwach; der Abstand zwischen der Schnauzenspitze und dem Vorderbein ist $2\,^2/_3$ mal in dem Abstand zwischen Achsel und Weichen enthalten. Schnauze mäßig lang, stumpf konisch. Unteres Augenlid mit einer ungeteilten, durchsichtigen Scheibe. Nasenloch in einem ziemlich großen Nasale, das mit dem der anderen Seite in Kontakt ist; Frontonasale groß, breit in Kontakt mit dem Frontale; Praefrontalia klein und weit getrennt; Frontale breiter als die Supraokulargegend, länger als Frontoparietale und Interparietale zusammen, in Kontakt mit dem 1. und 2. Supraoculare; 4 Supraocularia, das 2. am größten, das 4. sehr klein; 5 Supraciliaria; Frontoparietalia zu einem einzigen Schild verschmolzen, vom Interparietale getrennt; Parietalia eine Sutur hinter dem Interparietale bildend; 4 Paar Nuchalia; das 4. obere Labiale am Auge. Ohröffnung winzig klein, kaum größer als das Nasenloch. 20 glatte Schuppen rund um die Körpermitte, die dorsalen am größten. Ein Paar große Praeanalia. Hinterbein so lang wie der Abstand zwischen der Schnauzenspitze und dem Vorderbein; nur 2 Finger an der Hand, und eine große Schuppe an der Stelle des 1.; beide Finger gleich lang; 3 Zehen, sehr ungleich an Größe, die 3. am längsten; Subdigitallamellen schwach gekielt, 13 unter der längsten Zehe. Schwanz ziemlich dick, gleichmäßig gerundet, sehr wenig kürzer als Kopf und Körper.

Färbung oben goldig braunoliven, mit zwei schmalen schwarzen Linien entlang den beiden Schuppenreihen der Rückenmitte; ein braunschwarzer Dorsolateralstreifen von etwa einer Schuppenbreite vom Nasenloch durch das Auge entlang den Körperseiten bis etwa zur Schwanzmitte, wo er allmählich verschwindet; Seiten hellgrau, fein schwärzlich bestäubt; Unterseite gelblichweiß, in

der hinteren Hälfte des Bauches und unter dem Schwanze fein schwärzlich bestäubt.

Totallänge 80 mm, Schwanz 39 mm.

Fundort: Wurarga, Station Marloo, Westaustralien.

Die Art, die dem Einsender zu Ehren benannt ist, ist am nächsten verwandt mit *Lygosoma* (*Rhodona*) *fragilis* Günther und mit *Lygosoma* (*Rhodona*) *walkeri* Boulenger; von der ersteren Art unterscheidet sie sich augenfällig durch die längeren Hinterbeine und dadurch, daß sie nur 2 Finger besitzt, die gleich lang sind, während *L. fragilis* 3 Finger besitzt, von denen die beiden an den Seiten befindlichen ziemlich klein und etwa gleich lang sind, während der mittlere beide an Länge übertrifft; von *L. walkeri* ist die neue Art leicht durch den Besitz von 3 Zehen (2 bei *L. walkeri*) zu unterscheiden.

Über die Wirkung des Organisators in destruierten Geweben.

Von E. Umanski,

Zoobiologisches Institut der Universität Charkow.

Eingeg. 16. September 1935.

Nach der Arbeit Holtfreters, in der festgestellt wurde, daß der Organisator die Induktion einer Medullarplatte hervorzurufen vermag, auch nachdem er getötet wurde, wird die Hauptrolle bei der morphogenetischen Induktion auf das reagierende Gewebe übertragen, und damit wird die Rolle des Organisators zu einem Reiz bestimmter Art herabgesetzt.

Nun taucht die Frage auf: Inwieweit ist eine Struktur des reagierenden Gewebes notwendig? Es konnte vermutet werden, daß zum Erhalten einer Induktion durch den Organisator bestimmte Strukturverhältnisse im reagierenden Gewebe nötig sind. Mit dem Zwecke, diese Frage zu erläutern, habe ich eine Versuchsserie über die Wirkung des Organisators in destruierten Geweben angestellt. Als Material dienten Axolotlkeime auf den Stadien der Blastula und frühen Gastrula. In einer Petrischale wurde auf ein Deckglas der ausgeschnittene Bezirk der Dorsallippe des Urmundes gelegt. Dieser wurde ein Brei aus einem Abschnitte der präsumptiven Medullarplatte aufgelagert. Der Brei wurde durch Zerreißen des Gewebes mittels zweier Haarschlingen gewonnen, so lange bis eine Masse von gleichmäßiger Konsistenz erhalten wurde. Die mikroskopische Untersuchung eines solchen Breies zeigte, daß die Zellen in ihrer Mehrheit nicht zerstört, sondern nur voneinander getrennt waren. Die Gewebefetzen zählten im Durchschnitt 10—20 Zellen. Es konnte angenommen werden, daß das Gewebe als solches desorganisiert war.

Diese Kulturen wurden in nach HOLTFRETER modifizierte Ringerlösung gestellt. Die Entwicklungszeit betrug im Februar bis 15 Tage; die Versuche, die im Juni angestellt wurden, erforderten weniger Zeit, was durch die höhere äußere Temperatur erklärt wird. Fixierung nach BOUIN, Färbung der Schnittserien mit Boraxkarmin. Die Zahl der gelungenen Kulturen, die sich nicht vor 10 Tagen entwickelten, beträgt 16.

Auf den Schnitten waren verschiedene mikroskopische Strukturen zu konstatieren. Das Material des Organisators entwickelt sich in allen Fällen zu Chorda mit gut entwickelten vakuolisierten Zellen und deutlichen Zellgrenzen. Die Differenzierungsstufe des Chordaexplantats stand nicht der Entwicklungsstufe der Chorda der Kontrollkeime nach. Im Material der destruierten präsumptiven Medullarplatte sind Herde von Zellen des Nervengewebes vorhanden. Die Zellen besitzen ovale gestreckte Kerne, gruppieren sich radial rings um Hohlräume, die Ähnlichkeit mit dem Lumen eines Medullarrohres haben. Solche Herde differenzierter Zellen alternieren mit undifferenziertem Gewebe. Ausdehnung und Form dieser Zellherde sind sehr verschieden. In einigen Fällen differenzierte sich das ganze Gewebe zu Nervengewebe. Die Kontrollexplantate der präsumptiven Medullarplatte zeigten keine Differenzierung und gingen zugrunde, früher als die Versuchsexplantate. Die Differenzierung der Zellelemente ist also das Resultat der Wirkung des Organisators. Da zur Ausübung der Wirkung des Organisators somit keine Struktur des reagierenden Gewebes nötig ist, scheint die erste Etappe der Reaktion der präsumptiven Medullarplatte auf die Wirkung des Organisators nur in einer zellulären Reaktion zu bestehen.

„Selbstberaubung" bei Microstomum (Turbellaria).

Von G. VON FRANKENBERG.

(Mit 2 Abbildungen.)

Eingeg. 20. September 1935.

Am 29. August 1935 morgens fand ich in einem meiner Aquarien ein *Microstomum lineare* MÜLL. von etwa 5 mm Länge. Die Teilungsebene 1. Ordnung war bereits gut ausgeprägt, der Mund des hinteren Tieres schon kräftig ausgebildet, der Darm aber zwischen vorderem und hinterem Tier noch in deutlicher, weiter Kommunikation. Die Teilungsebenen 2. und 3. Ordnung waren erst schwach angelegt. Der Darm war leer.

Um das Tier zu füttern, setzte ich eine *Hydra vulgaris* PALL. zu ihm, die in zusammengezogenem Zustand etwa 2 mm Länge besaß. Sie wurde auch sofort in Angriff genommen, lag aber insofern unglücklich, als sie dem *Micro-*

stomum gerade ihren Tentakelkranz zuwandte. Trotzdem ging dieses daran, sie zu verschlingen. Es hatte auch bereits 2 oder 3 Tentakel und einen Teil des Vorderkörpers der *Hydra* in sich aufgenommen und war dabei, den außerordentlich dehnbaren Mund immer weiter über das Beutetier zu schieben, als dieses sich etwas krümmte und dadurch mit seinem Hinterende in die Nähe des Mundes des hinteren Teiltieres gelangte (Abb. 1).

Der Mund dieses hinteren Tieres hatte sich, wie ich das bei Fütterung von *Microstomum* schon öfter gesehen hatte, wiederholt weit geöffnet. Nun erlaubte ihm im vorliegenden Falle seine Lage, das für ihn wirklich »mundgerecht« sich darbietende Hinterende der *Hydra* zu packen. Er begann sofort, sich mit großer Schnelligkeit darüberzuschieben. Das war 7.24 Uhr. Da die Verhältnisse für den hinteren Mund des *Microstomum* günstiger lagen als für den vorderen, der ja den Widerstand der sperrigen, nach vorn gerichteten

Abb. 1.

Abb. 2.

Tentakel zu überwinden hatte, so vermochte er sich rasch bis an diesen heranzuarbeiten. 7.27 Uhr lagen die beiden Münder aneinander (Abb. 2), und es setzte nun ein mehrere Minuten dauernder Kampf der vorderen und hinteren Hälfte des *Microstomum* um die *Hydra* ein, von der nur noch 2 Tentakel hervorschauten. Das hintere Tier hatte bereits ein verhältnismäßig großes Stück der *Hydra* in seinem Darmkanal und war auch dadurch gegen das vordere im Vorteil. 7.31 Uhr war der Kampf zugunsten des hinteren Tieres entschieden. Die Münder trennten sich, und der hintere Mund verschluckte die *Hydra* vollends.

Der gesamte Vorgang wurde unter dem Mikroskop bei mittlerer Vergrößerung beobachtet.

Daß nicht etwa eine Abnormität des vorderen Tieres dieses am Fressen gehindert hat, stellte ich am folgenden Tage fest, indem ich ihm ein ansehnliches Stück einer *Hydra* zu fressen gab, das mit großer Geschwindigkeit verschluckt wurde.

Personal-Nachrichten.

Anschrift-Änderung.

Dr. Viktor Hamburger ab 1. Oktober 1935: Department of Zoology, Washington University, St. Louis, Mo. U.S.A.

Leningrad. (Nachruf.)

Am 26. Sept. d. J. verstarb der bekannte Asienforscher Prof. **P. K. Kozlow.**

Am 10. Sept. d. J. verstarb Dr. **W. A. Lindholm**, Zoologe am Zoologischen Institut der Akademie der Wissenschaften der USSR., bekannt durch seine Arbeiten über Mollusken und Reptilien.

Bitte um Benachrichtigung über Personalveränderungen.

Die Herren Fachgenossen werden gebeten, dem Herausgeber des Zoologischen Anzeigers von den sie selbst oder ihre Institute, Museen, Stationen und sonstige zoologische Anstalten betreffenden Personalveränderungen zur Veröffentlichung im Zoolog. Anzeiger baldmöglichst Mitteilung zu machen.

B. Klatt (Hamburg).

An die Herren Mitarbeiter!

Die Herren Verfasser werden im Interesse der von ihnen selbst gewünschten raschen Veröffentlichung ihrer Aufsätze gebeten, deren ***Korrekturen so bald als irgend möglich zu erledigen*** und (an den Herausgeber) zurückzuschicken, sowie aus demselben Grunde von der Zusendung eines Revisionsabzugs der Korrektur nach Möglichkeit abzusehen.

Herausgeber und Verleger
des Zoologischen Anzeigers.

Zoologischer Anzeiger

112. Band 1. Dezember 1935 Nr. 9/10

Zur Morphologie und Histologie der Flossenregeneration bei Knochenfischen unter besonderer Berücksichtigung von Misgurnus fossilis L.

Von Elisabeth Banz, Zoologisches Institut Tübingen[1].

(Mit 14 Abbildungen.)

Eingeg. 20. September 1935.

Während zu Ende des vorigen Jahrhunderts die Möglichkeit der Regeneration von Fischflossen von Fraisse (1885), Barfurth (1891) u. a. geleugnet wurde, konnten andererseits doch Beobachtungen angestellt werden, aus denen hervorging, daß unter Umständen solche Regeneration doch eintritt [Mazza (1890), Scott (1907), Beigel (1910), Maglio (1926)]. Damit wurde eine alte Behauptung Broussonets (1786) bewiesen. In gleicher Weise wurde dieses Forschers Annahme, daß zur Regeneration der Flosse deren basaler Teil stehenbleiben müsse, von Philippeaux (1886), Morill (1906), Beigel und Schimke (1933) erneut bestätigt. Broussonet hatte aber auch den Nachweis geführt, daß die Schwanzflosse schneller regeneriert als Brust- und Bauchflossen, diese aber schneller als Rücken- und Afterflossen. Auch das konnten Scott, Bogacki (1906) und Schimke bestätigen. Daß nach Regeneration die Pigmentierung der Flosse wiederhergestellt wird, sahen Bogacki, Suworoff (1906), Maglio und Schimke.

Morill, Maglio und Narbit (1929) schnitten bei *Fundulus heteroclitus* die Schwanzflosse samt einem Körperstück weg. Da diese Tiere eingingen und King-Li-Pins (1930) Goldfische das Hinterende nicht regenerierten, schien daraus hervorzugehen, daß die Lepidotrichien der Flosse nicht ganz entfernt werden dürfen. Dagegen gelangen solche Regenerationen Nusbaum (1907), wenn der Schnitt hinter dem After geführt wurde. Lag der Schnitt vor dem After, so erschien immer eine Pseudokaudalflosse, die morphologisch eine Analflosse darstellte. Schwanzflossenregeneration ohne Strahlenstümpfe beobachteten Maglio (1926, 1931) und Dunker (1906) an Sygnathiden.

Für die Wiederherstellung der Flossen machte Morgan (1900—1907) einen Gestaltungsfaktor verantwortlich; die Barfurthsche Regel wurde bei den Regenerationen nicht immer beobachtet: Beigel sah sie bei *Amiurus* und *Cobitis* verwirklicht, nicht bei *Salmo fario*, und auch Eskin (1928) konnte sie bei *Blennius* nicht beobachten.

Narbit (1928) nimmt eine Art Selbstdifferenzierung der Lepidotrichien (Flossenstrahlen) an, so daß also je nach der Region, in der der Schnitt geführt wird, dickere oder dünnere Lepidotrichien angelegt werden.

Für die im folgenden zu beschreibenden Versuche diente *Misgurnus fossilis*, der Schlammpeitzker, aus dem Federsee in Oberschwaben als Objekt. Das zu operierende Tier wurde in ein

[1] Mitgeteilt von Hans-Adam Stolte.

Tuch gewickelt und mit einer scharfen Schere ein Stück der Flosse entfernt. Immer aber mußte ein Stück der Lepidotrichien erhalten bleiben, wenn bei dieser Form die Regeneration gelingen sollte. Bei der Entfernung der Schwanzflosse wurden die Schnitte so geführt, daß ein nach hinten spitzes Stück stehenblieb. Der Zweck dieser Schnittführung, ein zweilappiges Gebilde zu erzielen, wurde aber nicht erreicht: die Flosse vereinigte sich immer zu einem Ganzen.

Die Tiere, die eine Flosse regeneriert hatten, wurden zum 2. Male für die Regeneration des Schwanzes verwendet, indem ihnen Schwanzflosse und ein Stück des Körperendes weggeschnitten wurden. Die Haltung der Tiere war leicht, und sie überstanden die Eingriffe gut. Die Regenerate waren im allgemeinen so durchsichtig, daß sie unter der Lupe beobachtet werden konnten.

Morphologisches.

Schwanzflossenregeneration. 12 Stunden nach dem Eingriff war die Wunde mit einem weißlichen Gewebe bedeckt, und die gezackten Wundränder waren verschwunden. Am 2. Tage zog sich das Pigment von den Enden der Lepidotrichien zurück, und damit wurde der Regenerationssaum durchsichtig. Dieser Vorgang dauerte bis zum 12. Tage, da er mit degenerativen Vorgängen am Strahlenende zusammenhing. Gleichzeitig beobachtete man helle und dunkle Flecken sowie Blasen im distalen Bereich des Regenerates: es waren dies mit Blut und Lymphe erfüllte Räume. Erst in der 2. Woche kamen diese regulativen Vorgänge zur Ruhe, und nun begann der Aufbau des Regenerates.

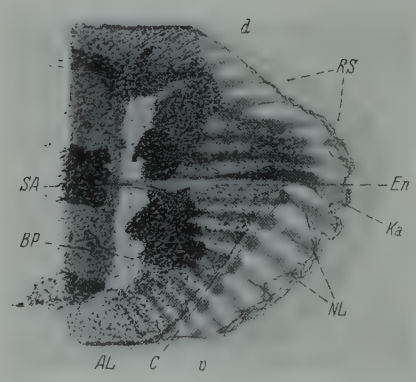


Abb. 1. Tier 10. Schwanzflosse, 17 Tage bei 16° regeneriert. Eingeschnitten. Regenerat ventral 1.5 mm lang. Die neuen Lepidotrichien (*NL*) ventral (*v*) deutlich senkrecht zur Schnittfläche. Breiter Regenerationssaum (*RS*). Dorsal (*d*) Regulation bemerkbar. Der Schnitt war nicht ganz gerade geführt. Blutkapillaren (*Ka*) am Ende der neuen Lepidotrichien. Ventral: Zurückgezogenes Corium (*C*), Einschnitt (*En*) verheilt.

Die übrigen Abkürzungen siehe S. 268. — Alle Abbildungen auf die Hälfte verkleinert.

Der Regenerationssaum wird allmählich undurchsichtig, so daß auch die Strahlenenden verschwinden; Blutgefäße ziehen als feine dunkle Streifen nach vorn und verbinden sich untereinander.

In der 3. Woche (Abb. 1) erscheinen dunkle Gewebestreifen in Verlängerung der alten Strahlen. Meist stehen sie im Winkel zu letzteren und senkrecht zur Schnittfläche (Barfurthsche Regel). Das distale Ende dieser Streifen ist von Kapillaren umsponnen. In der 5. Woche wandern zwischen die Strahlen in den hellen Gewebesaum Pigmentzellen ein. Zuletzt kommt es zur Gliederung der Strahlen.

Damit ist die 1. Differenzierung des Regenerates beendet; in der Folge schreiten Wachstum und Differenzierung schnell voran,

Abb. 2. Tier 4. Schwanzflosse, 87 Tage bei 17° regeneriert. Regenerat 5.5 mm lang, hat typische Flossenform angenommen. Die ventralen Lepidotrichien (*NL*) in die ursprüngliche Richtung zurückgebogen. Regenerat heller als der stehengebliebene Teil. 15 Lepidotrichien haben regeneriert, 7 Glieder (*Gl*) sind vorhanden.

bis die Neuanlage eine Länge von 6—7 mm erreicht hat. Zu dieser Zeit differenzieren sich die Strahlen in höchstens 17 Glieder, und die Lepidotrichien, die vorher nach außen konvexe Bogen bildeten, stellen sich nun wieder parallel zur Körperlängsrichtung ein (Abb. 2). Nach viermonatiger Regeneration ist das Wachstum im wesentlichen abgeschlossen. Dabei werden etwa $^2/_3$ des abgeschnittenen Stückes wiederhergestellt. Tiere, denen sehr große Flossenstücke entfernt waren, ergänzten auch die größten Teile davon.

Unregelmäßigkeiten in der Schnittführung wurden fast immer im Laufe der Regeneration ausgeglichen, nur in einigen Fällen

schien die Regeneration an den ventralen Strahlenstümpfen der Schwanzflosse auszubleiben.

Rückenflossenregeneration. Die Rückenflosse besitzt 7 Strahlen, deren erster und letzter kleiner sind als die übrigen. Wurden die Flossen dicht am Körper abgeschnitten, so daß die Gelenke verletzt wurden, so unterblieb die Regeneration. Blieb aber ein kleines Stück der Flosse erhalten, so trat Regeneration ein, wenn auch viel langsamer als bei der Schwanzflosse. Ebenso verlaufen die Umschmelzungsvorgänge, die der Neubildung vorausgehen, viel träger. Diese Umschmelzung bewirkte in den ersten 3 Wochen das Auftreten von Gewebehügeln in der Wundregion, die wechselndes An- und Abschwellen zeigten. Erst in der 4. Woche, wenn diese Vorgänge zum Stillstand gekommen waren, bildete sich eine feine Regenerationslamelle. Nach 5 Monaten war die Flosse 5 mm hoch. Die Lepidotrichien standen hier aber niemals senkrecht zur Schnittfläche, sondern in der Verlängerung der schräg nach hinten gerichteten Strahlenstümpfe.

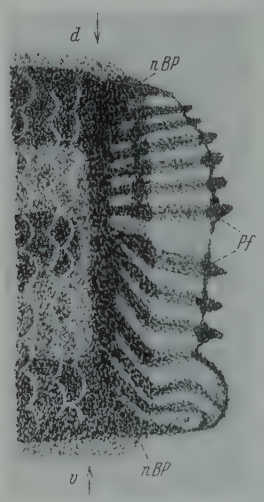


Abb. 3. Tier 15. Schwanzregeneration, 171 Tage bei 13° regeneriert, 2 mm lang. Gliederung noch nicht zu erkennen. Der Pigmentstreifen am Ende zu schwarzen Flecken (*Pf*) gestaut. Von der Basalplatte (*nBP*) aus Pigment distal gewandert. Die Pfeile zeigen die Schnittrichtung an.

Schwanzregeneration. Die histologische Untersuchung der Schwanzflossenregenerate erforderte die Entfernung des Schwanzendes des Versuchstieres, und dieser Eingriff wurde zur Beobachtung der Vorgänge bei der Schwanzregeneration benutzt. Es wurden ca. 1.5—2.5 cm vom Hinterende des Versuchstieres weggeschnitten, was immer gut überstanden wurde. Der Wundverschluß trat innerhalb eines Tages ein, und überall kam es zur Bildung einer kleinen Flosse. Im einzelnen waren die Resultate aber wenig einheitlich, wohl weil der Eingriff doch sehr tiefgreifend war.

Kurz nach dem Eingriff ragte ein Stück der Wirbelsäule und Stücke der Knochenspangen des Achsenskelettes aus der Wunde etwa 1 mm weit hervor, was auch andere Untersucher berichten [Nusbaum, Berzolari (1918), Maglio]. Erst in der 4. Woche war das Regenerat so weit entwickelt, daß dieser Zustand ein Ende fand. Auch jahreszeitliche Einflüsse, also wohl die Ernährungs-

verhältnisse der Tiere, schienen für diese Art von Regeneration eine Rolle zu spielen.

Die resultierende Endform des Schwanzes war bei diesen Versuchen sehr verschieden (Abb. 3). Das hat wohl seinen Grund in dem Fehlen jeglicher Strukturelemente für die Anlage dieser Flosse in dem regenerierenden Hinterende des Tieres.

Die Verschiedenheiten des Regenerationsvorgangs an den drei Körperabschnitten lassen sich im Anschluß an die Versuche von Harms (1910) so deuten, daß die Schwanzflosse am frühesten funktionell beansprucht wird und deshalb am schnellsten und vollkommensten regeneriert. Ebenso sind vielleicht die dabei vorkommenden ventralen Hypertrophien zu deuten. Das verschieden schnelle Wachstum der Regenerate kann auch durch wechselnde Ernährung bedingt sein.

Demgegenüber ist die Rückenflosse sehr viel geringer beansprucht. Zug und Druck (Morgan) des bewegten Wassers veranlassen wohl die Rückenflosse, schon während der Regeneration die Schrägstellung einzunehmen. Nach Beigel soll dagegen bei dem ruhig liegenden *Amiurus nebulosus* das Regenerat der Rückenflosse senkrecht zur Schnittfläche stehen.

Histologisches.

Die Angaben über die Histologie der Flossenregenerate der Fische sind spärlich. So berichten Nusbaum und Sidoriak (1900), daß bei der Schwanzregeneration der Forelle 48 Stunden nach der Wundsetzung die Wunde mit Epithel überdeckt war. Sie vermuteten, daß mechanische Verschiebung der Epithelzellen infolge Kollabierens der Wundränder die Ursache dieses Vorgangs sei. Die mitgeschleppten Drüsenzellen verschwanden bald aus dem Epithel, und Mitosen wurden erst nach einer Woche sichtbar. Eskin (1928) beobachtete bei Blenniiden ein blasiges Gewebe, das wohl durch Auseinanderrücken der Epithelzellen entstanden sein muß. Berzolari stellte bei *Ammocoetes* den Wundverschluß nach 6—7 Stunden durch aktives Wandern der äußersten basalen Epidermiszellen fest. Der Vorgang setzte in der 2. Stunde ein, nach 12 Stunden traten schon undifferenzierte Drüsenzellen in dem indifferenten Epithelgewebe auf. Beigel beschreibt bei *Amiurus* und *Cobitis* neue Schleimzellen aus der 2. Woche, in der 4. Woche traten neue seröse Drüsenzellen auf. Harabath (1928) und Micek (1922) machten dieselben Beobachtungen, wie sie unten geschildert werden, wenn ihnen auch vieles entgangen ist. Bei *Amiurus nebulosus* sollen die Schleimzellen während der Regeneration bemerkenswerterweise erhalten bleiben.

Die histologischen Vorgänge der Lepidotrichien-Regeneration haben Beigel, Schimke (1933) und Suworoff (1906) geprüft. Die Lepidotrichien werden auf Kosten des alten Periosts gebildet, dessen Zellen sich vermehren. Es sammeln sich dann über den Strahlenstümpfen Osteoblasten an, aus denen im Zusammenhang mit dem alten Lepidotrichium das neue abgeschieden wird. Durch lokale Resorption des Knochens entstehen darin später die Gelenke. Beigel war der Ansicht, daß die Abscheidung der Knochensubstanz immer im Zusammenhang mit der Basalmembran erfolge, denn die basale Epidermisschicht falle durch besonders hohe Zellen auf.

Die Histogenese der Schwanzregeneration hat ausführlich Maglio (1926) geschildert. Hier soll darauf nicht näher eingegangen werden.

Die im folgenden darzustellenden Vorgänge liefen zwischen 2 Stunden und 10 Wochen nach dem Eingriff ab. Dann war die Gewebedifferenzierung immer beendet, und es folgte nur noch Wachstum.

Wundbedeckung und Epidermisregeneration. Die normale Epidermis von *Misgurnus fossilis* besteht aus einer basalen Schicht, aus 2—3 übereinanderliegenden Schichten von Kolbenzellen und einer obersten, aus Schleimzellen und gewöhnlichen Epidermiszellen zusammengesetzten Lage. Alle Schichten werden von Lymphocyten durchwandert, wie schon List (1885) mitteilte.

Die ersten Vorgänge der Wundbedeckung und Epidermisregeneration beobachtete ich bei einer Temperatur von 18° C. Sie sind besonders gut bei der Rückenflosse zu sehen. Nach 2 Stunden bemerkte man die ersten Veränderungen der randlichen Epidermis. Die alte Epidermis hat sich in der Nähe des Wundrandes abgeflacht, und die Kolbenzellen, die sonst senkrecht zur Basalmembran stehen, strecken sich parallel zur Körperoberfläche. Blutmassen und Gerinnsel bedecken die Wunde. Vom angeschnittenen Corium aus bildet sich eine erhärtende Fibrinlamelle, auf welcher sich die Epidermiszellen weiterschieben, wenn sie über den Schnittrand herabgeglitten sind. Die randliche Epidermis selbst ist ziemlich aufgelockert. Die Kerne sind ganz einheitlich gefärbt, Chromatinbrocken sind darin nicht zu unterscheiden. Die Schleimzellen fehlen. Teilweise werden störende Unebenheiten, wie hervorragende Schuppen, unterwachsen und abgestoßen. An manchen Stellen sieht man deutlich, wie die langgestreckten ovalen Zellen über die Wunde wandern. Nach 4 Stunden hat sich bereits eine feine Lamelle vollständig über die Wunde geschoben, alles überwindend, was im Wege steht, wie geronnenes Blut oder Muskeltrümmer.

Die alte Epidermis ist sehr abgeflacht. Man sieht ihr deutlich an, daß sie alle verfügbaren Elemente über die Wunde schiebt.

Auf der Grundlage der ersten Lamellenbildung geht nun die weitere Bedeckung der Wunde sehr schnell vor sich; denn schon nach 6 Stunden ist eine 2 mm breite Wunde von einer flachen Epidermis bedeckt, in der sich wenig Schleimdrüsen, eine dichte und einreihige Schicht von Kolbenzellen und Lymphocyten, die an ihren kleineren dicht gefärbten Kernen zu erkennen sind, finden. Allerdings sind dies sicher noch keine neu entstandenen Zellen, sondern alle wohl passiv über die Wunde geschoben worden, da

die Kerne in keiner Weise wie aus Vermehrung entstanden aussehen. Die Epidermis ist ziemlich ausgefranst, Zellen werden abgestoßen, und die wenigen vorhandenen Schleimzellen entleeren sich. Die Kolbenzellen stehen nun wieder senkrecht zur Oberfläche: Das Herüberschieben der Epithelzellen über die Wunde ist also beendet. Eine ununterbrochene Lamelle aus verdicktem Fibrin, manchmal aus verdicktem Blutgerinnsel, bildet die Unterlage der Epidermis. Unter dieser, in der Wunde selbst, wimmelt es von Phagocyten und Leukocyten.

In einem Präparat von $7\,^1/_2$ Stunden (Abb. 4) ist die Basalschicht der neuen Epidermis eifrig in Vermehrung begriffen. Die großen runden Kerne bereiten sich anscheinend zur Mitose vor.

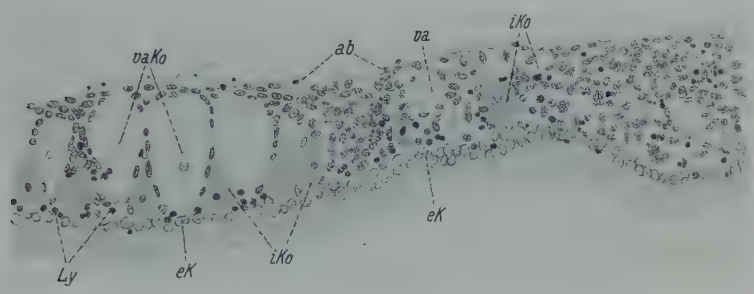


Abb. 4. Rückenflosse tief abgeschnitten. Epidermis 7½ Stunden nach Operation. Susa, Delafield, Eosin, Vergr. Leitz Obj. 7, Ok. 1.

Doch konnten in den ersten Tagen nie Mitosen, wohl aber gelappte Kerne und solche mit Einschnürungen festgestellt werden. Vielleicht wird zur schnellen Verdickung der Epidermis durch Amitose viel Material zur Verfügung gestellt. Die mittlere Zone der Epidermis enthält keine Kolbenzellen, und diese Schicht ist sehr vakuolig.

Woher kommen diese Vakuolen? Verfolgen wir die neue Epidermis gegen den Schnittrand hin, so sehen wir die alten Kolbenzellen aufgeblasen und voller Vakuolen. Davor sieht man schon fast zerfallene, und man muß sich vorstellen, daß die übrigen Vakuolen durch solche zerfallende Kolbenzellen entstanden sind. Wo die Kolbenzellen sich auflösen, sieht man viele Lymphocyten.

Die ersten mitgeschleppten Drüsenzellen degenerieren also, doch bildet sich sofort wieder Ersatz. In dem drüsenfreien Gewebe sind kleine, mit Eosin tief gefärbte Gebilde zu erkennen, welche ich als junge Kolbenzellen ansehen möchte. Auch basal liegen solche junge Zellen. Schleimzellen sind in diesem Zeitpunkt

noch nicht zu entdecken. Die Abstoßung von Zellen und sogar größeren Gewebsteilen dauert an.

In einer Epidermis von 13 Stunden (Abb. 5) machen die Kerne fast alle den Eindruck der amitotischen Vermehrung; Kolbenzellen lösen sich auf und werden neu gebildet, an der Oberfläche findet man Schleimdrüsen in lebhafter Funktion, wohl mit der Aufgabe, das degenerierende Gewebe abzulösen, in welchem aufgeblasene und schon zerfallende Kerne sichtbar sind. Jetzt nimmt auch die Epidermis an Dicke zu: An manchen Stellen bilden sich Hügel und Vorsprünge als Zeichen der großen Zellvermehrung, das ganze Gewebe macht einen ziemlich aufgelockerten Eindruck. Dieser

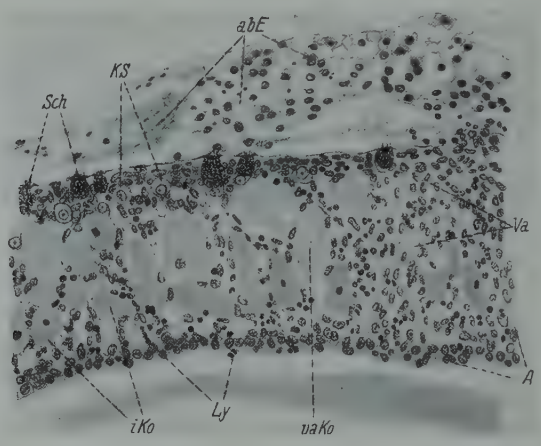


Abb. 5. Rückenflosse tief abgeschnitten. Epidermis 13 Stunden nach Operation. Susa, Färbung und Vergr. wie Abb. 4.

vakuolige Zustand nimmt immer mehr zu, besonders bei der tief geschnittenen Rückenflosse, während bei der schwach geschnittenen Rückenflosse das Epithel schon nach 3 Tagen einen fast normalen Eindruck macht. Man findet verschiedene Schichten Kolbenzellen übereinander, zuoberst eine Schicht Schleimzellen. Im ganzen ist diese Epidermis gegenüber der normalen etwas verdickt. Bei stärkerer Vergrößerung sieht man allerdings, daß die basale Epidermisschicht voller Vakuolen ist und die Kerne die merkwürdigsten Formen haben, als wollten sie alle in Stücke zerfallen. In den dicht gefüllten großen Schleimzellen ist ein Kern nicht mehr zu erkennen. Die Kolbenzellen zeigen randliche Vakuolen. Bemerkenswert ist, daß sich von der Basalschicht der Epidermis randliche Komplexe abschnüren (Abb. 6), in das zerfallende

Wundgewebe absinken und dort degenerieren. Diese Erscheinung ist nur bei der tief geschnittenen Rückenflosse zu beobachten und ist wohl als die gleiche Erscheinung anzusehen wie die, die Schimke als Abschnürung von Epithelbläschen beschreibt, denen er hormonale Wirkungen zuschreibt, da durch ihren Zerfall Stoffe frei werden sollen, die die Zufuhr von Leukocyten anregen.

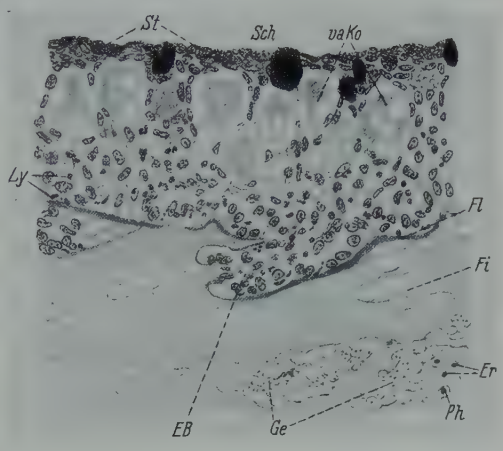


Abb. 6. Rückenflosse tief abgeschnitten. 8 Tage alte Epidermis. Susa, Färbung u. Vergr. wie Abb. 4.

Die Fibrinschicht wird allmählich durch die Phagocyten aufgelöst; doch kann es vorkommen, daß die Lymphschicht, die die Wunde bedeckt, durch die Basalschicht in die Epidermis durchbricht. Diese stellt ihren glatten Verlauf wieder her, indem sie von beiden Seiten in die Blase Epithelzungen vorschiebt, den distalen von dem basalen Teil abschnürt und den distalen durch aktive Einwanderung von Zellen wieder erobert.

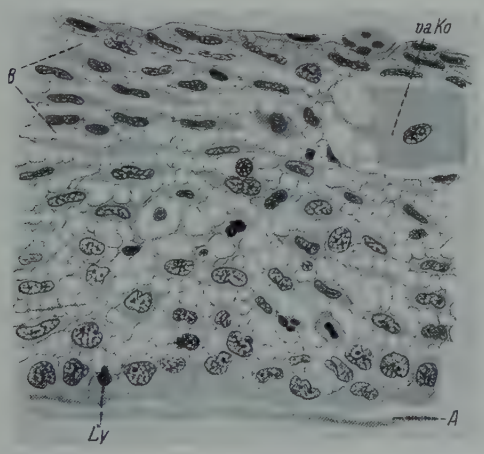


Abb. 7. Dasselbe Präparat. Übergang in drüsenlose Epidermis mit Interzellularbrücken. Susa, Färbung wie Abb. 4, Vergr. Imm. $^1/_{12}$ Ok. 3.

Dieser Zustand der Epidermis scheint sich in der ersten Zeit zu erhalten, doch findet man an der Rückenflosse nach 8 Tagen, daß die Kolbenzellen in die distale Epidermis gerückt sind, die Epidermis merkwürdig gelockert ist und alle Kolbenzellen sich vakuolig auflösen. Sich neu bildende Kolbenzellen sind nicht zu beobachten. Die einzigen Drüsenzellen sind wenige Schleimzellen. An der Spitze des Regenerationskegels sind keine

Schleimzellen mehr vorhanden. In der Übergangszone zur Spitze findet man im Epithel Interzellularräume und Protoplasmabrücken (Abb. 7), die so lange erhalten bleiben, als de- und regenerative Vorgänge ablaufen, was auch Nusbaum beobachtete.

Kolbenzellen und Schleimzellen treten in der folgenden Zeit vereinzelt auf. Sollten sich jedoch einmal mehr Kolbenzellen über den Schnittrand hervorwagen, so werden sie sofort vakuolig. Gewöhnlich sind sie nur über der alten Lederhaut verteilt, deren Grenze auch die Schnittgrenze darstellt.

Die Kerne der Epidermiszellen sind während der Regeneration vielfach gelappt, daneben findet man oft zwei Kerne in der Zelle, so daß man die amitotische Zellvermehrung als die Regel annehmen kann. Doch findet man dazwischen Zellkerne, in denen das Chromatin fädig ist, manchmal wie zu Chromosomen angeordnet. Wir haben hier wohl Mitosen vor uns; sie sind aber nicht so schön und klar ausgebildet wie in späteren Regenerationsvorgängen.

Sobald nun das Corium in Neubildung begriffen ist und das Pigment in die Wunde einzuwandern beginnt — ein Zeichen, daß die Regeneration nahezu beendet ist —, geht auch die Epidermis in den normalen Zustand über. Plötzlich treten viele Mitosen in allen Schichten der Epidermis auf, dazu junge Stadien von Kolben- und Schleimzellen. Wahrscheinlich sind die Schleimzellen in geringer Anzahl vor den Kolbenzellen vorhanden. Unter der basalen Schicht der Epidermis ziehen sich zahlreiche Kapillaren hin als Zeichen intensiver Aufbauprozesse.

Bei der Vernarbung der tief geschnittenen Rückenflosse konnte ich mehrmals auch die Regeneration von Sinnesknospen beobachten. Das erste Anzeichen ist die Zusammenballung von Zellen in der basalen Schicht. Dann beginnen die darüberliegenden Zellen sich aufzulösen, um eine Verbindung des Organes mit der Außenwelt herzustellen; denn oft ist die regenerierende Epidermis 8 mal dicker als die normale. In der dickeren regenerierten Epidermis wird so ein Kanal geschaffen, der das Organ in Verbindung mit der Außenwelt bringt.

Die Neubildung der Schichten verläuft bei der Schwanzflossenregeneration etwa ebenso. Der Schluß der Wundränder erfolgt wahrscheinlich in der Hauptsache durch seitlichen Druck der alten Epidermis; denn nicht überall neigen sich die Wundränder zueinander, sondern biegen sich oft nach außen um und wuchern so, infolge des starken seitlichen Druckes, übereinander. Erst wenn der seitliche Druck aufhört, beginnt das Zusammen-

wachsen. Das Wundgewebe voller Blut und Leukocyten wird distal durch eine Coriumlamelle begrenzt.

Nach 2 Tagen weist auch die Schwanzflosse normale Epidermis mit Kolbenzellen auf. Nach 7 Tagen sind alle Drüsenzellen geschwunden, auch weit basalwärts an der unbeschädigten Flosse. Nach 16 Tagen sind diese Drüsenzellen wieder bis zur Schnittfläche vorhanden. Dann bilden sie sich wieder in der Epidermis, die dem bereits differenzierten Teil des Regenerates aufliegt. An einem 10 Wochen alten Schwanzflossenregenerat ist die basale Epidermis samt Corium normal, während in dem distalen Teile sich noch undifferenziertes Epithelgewebe findet.

Wie dieser merkwürdige Vorgang zu erklären ist, daß sich zuerst normale Epidermis bildet, dann aber die Drüsenzellen wieder verschwinden, um einem undifferenzierten Gewebe mit großen Protoplasmabrücken Platz zu machen, ist schwer zu sagen. Vielleicht ist eine völlig ausdifferenzierte Epidermis nicht mehr dehnungs- und wachstumsfähig. Die erste Differenzierung geht vielleicht aus restlichen Bildungszellen hervor, die mit über die Wunde geschoben wurden, aber nicht genügten, um die ganze Neudifferenzierung zu vollziehen. Dagegen spricht, daß bei der einfachen Vernarbung dieses undifferenzierte Gewebe ebenfalls erscheint und die Drüsenneubildung nicht gleich von Anfang an zu sehen ist, sondern erst einsetzt, wenn in der Basalschicht der passiv herübergeschobenen Wundbedeckung Kernvermehrung zu beobachten ist. Vielleicht muß man annehmen, daß diese Interzellularräume für einen Gasaustausch zwischen dem umgebenden Medium und dem Wundgewebe von Bedeutung sind, der für die intensiven Stoffwechselvorgänge, die sich bei der Wundheilung abspielen, notwendig ist. Dafür spricht, daß die neue Epidermis erst dann gebildet wird, wenn degenerative und regenerative Vorgänge abgeschlossen sind und die dichte Lederhaut sich wieder bildet. Es sind dies aber alles nur Vermutungen.

Über die Kolbenzellen ist noch zu sagen, daß sie bei Verletzung der Epidermis leicht zu einer Schicht zusammenfließen. Vielleicht bildet diese Schicht eine Gleitfläche, die nach Ablösung der distalen Zellreihen einen Schutz für die darunterliegenden Zellen darstellt.

Regeneration der Lepidotrichien. Suworoff, Beigel und Schimke sind sich darüber einig, daß die Regeneration der Flossenstrahlen auf einem dem ontogenetischen ähnlichen Wege

erfolgt, was im großen und ganzen durch die folgenden Mitteilungen bestätigt wird.

Das Ende der Knochenstrahlen ist zuerst von Blut und Phagocyten bedeckt. Das sind offenbar die dunklen Flecken, die makroskopisch an den Strahlenenden sichtbar sind. Diese Resorptionserscheinungen sind noch im Gange, während schon aus den Lücken zwischen den Strahlenstümpfen, aus undifferenzierten Gewebestreifen, embryonale Zellen auswandern, die sich rasch vermehren, um nun den wahren Regenerationskegel aufzubauen. Diese Zellen erscheinen am Ende der 1. Woche. Ein wenig später, ungefähr am 12. Tage (Abb. 8), solange noch am Ende des Knochen-

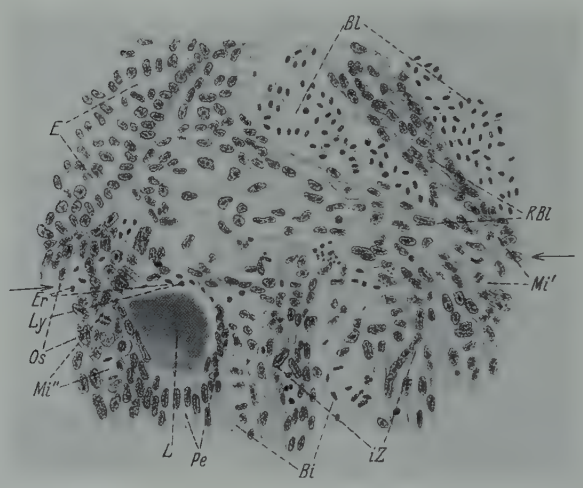
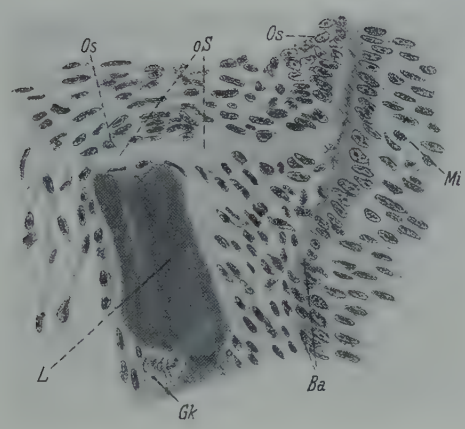


Abb. 8. Längsschnitt durch ein 12 Tage altes Schwanzflossenregenerat. Sublimat-Eissessig, Färbung u. Vergr. wie Abb. 4.

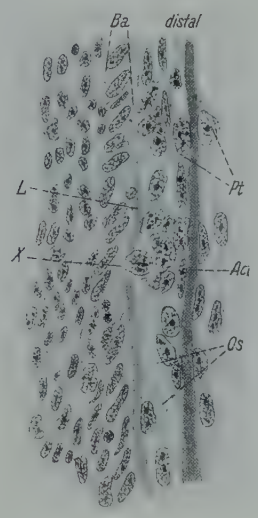
strahles die Resorptionsvorgänge anhalten, treten im äußeren Periost zahlreiche Mitosen auf. Die Osteoblasten vermehren sich und beginnen gegen die Epidermis zu wandern. Wo sie mit dieser zusammentreffen, ist die Basalmembran oft sehr undeutlich, und innerhalb der basalen Schicht treten ebenfalls Mitosen auf. Am 16. Tage (Abb. 9) haben die Osteoblasten schon Knochen abgeschieden, aber nicht in direktem Zusammenhange mit dem Strahlenende — hier findet sich noch lange eine Gewebsspalte —, sondern auf dem Wege, auf welchem diese Zellen in den Regenerationskegel vordringen. Wie ich schon erwähnte, suchen sie Verbindung mit der Epidermis, und so zieht sich auch die erste Strahlenregeneration vom Knochenende weg zur Epidermis hin.

Die Einzelheiten der Knochenausscheidung kann man mit den Worten Marchands (1901) schildern: »Wir sehen zunächst aus den gewucherten jungen Spindelzellen Fibrillen hervorgehen — Osteoblasten sind ihrer Natur nach Bindegewebszellen —, die immer mehr an Masse zunehmen und sich stellenweise zu einer anfangs noch deutlich faserigen, später mehr homogenen Masse in Gestalt schmaler, oft schon frühzeitig netzförmig angeordneter Bälkchen verdichten. Inzwischen haben sich die Zellkörper von der fibrillären Substanz völlig abgelöst und sind in Lücken der Bälkchen oder an den Rändern sichtbar.«

Ebenso wie Beigel und Rauther (1927—33) beim normalen Entwicklungsprozeß feststellten, sah auch ich das Ende des Strah-



9.



10.

Abb. 9. Längsschnitt durch ein 16 Tage altes Schwanzflossenregenerat. Beginn der Lepidotrichien-Regeneration. Zenker-Formol. Eisenhämatoxylin, Säure-Fuchsin. Vergr. Leitz Obj. 7, Ok. 3.
Abb. 10. Längsschnitt durch ein 54 Tage altes Schwanzflossenregenerat. Zelldurchtritt (*X*) durch das Ende des Lepidotrichiums. Subl.-Eisessig, Oricein-Delafield, Vergr. Imm. $^1/_{12}$, Ok. 3.

lenregenerates immer als Verdickung der Basalmembran. Der Strahl wird als einheitlicher Strahl in Fortsetzung des Stumpfes angelegt, und erst nachträglich bilden sich die einzelnen Glieder, indem durch Resorption an bestimmten Stellen — vom 35. Tage ab konnte ich dies beobachten — Gelenke gebildet werden (Abb. 10). Man sieht in diesem 54 Tage alten Präparat, wie die Periostzellen den Knochen innen und außen auflösen. Inzwischen haben sich auch Aktinotrichien gebildet. Sie sind gewöhnlich 1 mm lang und reichen immer bis zum 1. Gelenk herab; proximal von ihm werden sie dagegen aufgelöst.

Wie wird nun der Strahl von der Basalmembran abgelöst?

Man könnte sich denken, daß sich von proximal her Zellen zwischen Basalmembran und Strahlenende schieben. Einige Beobachtungen deuten auch darauf hin. Aber es weisen auch noch andere Tatsachen in diese Richtung. Abb. 10 zeigt das Ende eines 54 Tage alten Lepidotrichienregenerates: Es ist ein seitlicher Schnitt. An dieser Stelle dringt nun aus einer Ansammlung von Zellen der Fortsatz einer derselben durch den Flossenstrahl hindurch. Man könnte meinen, die Zelle wolle in die Epidermis eindringen. Nimmt man jedoch den Querschnitt eines anderen Teiles der Flosse vor, so ist deutlich zu sehen, wie sich die Zelle zwischen Knochen und Basalmembran einschiebt. Ich kann diese Erscheinung nur im Sinne eines Abdrängens des Strahles von der Basalmembran erklären. Den Vorgang konnte ich bei Präparaten von 33—60 Tagen beobachten. Immer ist diese Stelle des Strahles durch starke Aktinotrichien (Hornfäden) ausgezeichnet.

Bezüglich der Entstehung dieser Gebilde kann ich die Angaben von Harrison (1893) und Brohl (1909) nur bestätigen. Doch konnte ich die Körnchen nicht sehen, die Harrison als erstes Zeichen der Aktinotrichienbildung ansieht. Auch in seinen Präparaten erscheinen die Aktinotrichien als Verdickungen der Basalmembran, in der dann feine runde Verdichtungen auftreten, die sich später abschnüren. Auch wenn, wie es manchmal vorkommt, sich ein solches Gebilde nach der Epidermis zu abschnürt, stößt es doch immer nach innen durch. Die Aktinotrichien liegen oft so nahe beieinander, daß sie miteinander verschmelzen können. Ihr Dickenwachstum erfolgt durch die Tätigkeit der »Pterygoblasten« [Rauther (1927—33)], die sie bekleiden.

Mit Brohl u. a. Autoren stimme ich darin überein, daß bei der Entstehung der Lepidotrichien keine Gelegenheit zur Verschmelzung mit den Aktinotrichien ist.

Wenn man diesen Regenerationsvorgang im ganzen betrachtet, muß man sagen — gemäß der Ansicht von Harrison, Brohl, Beigel und Rauther —, daß beide Arten Skelettstücke mesodermalen Ursprungs sind; aber der Zusammenhang mit der untersten Lage der Epidermis kann nicht geleugnet werden, wenn diese vielleicht auch bloß richtunggebend ist. Jedenfalls reagieren die basalen Epidermiszellen darauf.

Strahlenregeneration in der Rückenflosse. Wie schon oben erwähnt wurde, war die Regulationszeit der Rückenflosse viel länger als die der Schwanzflosse. Das hängt damit zusammen, daß hier die Einschmelzungsprozesse an den Strahlenenden längere Zeit beanspruchen. Erst wenn die Osteoblasten sich vermehren, setzt auch die Vermehrung der indifferenten Zellen ein. Sie bilden den Regenerationskegel, der den Strahlen den nötigen Raum zur Neubildung schafft.

Die Phagocytentätigkeit wird hier sehr viel früher erkennbar. Bei den meisten Tieren trat in den ersten 8 Tagen über den Strahlenenden eine zerfallende Masse auf, die von der Epidermis teilweise unterwachsen und ausgestoßen wurde. Die darüberliegende Epidermis wurde ziemlich hoch, und die Zellen schienen sich in Wirbelbewegungen zu befinden. Bei den ersten Strahlenpaaren dauerte dieser Degenerationsprozeß noch länger. Ein Tier zeigte noch nach 15 Tagen ein Strahlenende, das von vielen kleinen Zellen umlagert war, die Pigment in sich aufgespeichert hatten und teilweise in die Spalten des Knochens eindrangen. Bei einem anderen Tier konnte ich noch nach 23 Tagen (Abb. 11) eine sehr kräftige Reaktion bemerken, die mehr wie ein Entzündungsprozeß aussah. Über den von der Epidermis unterwachsenen Strahlenenden liegt alles voll von zerfallendem Gewebe, in dem es von polymorphkernigen Phagocyten wimmelt. Die ganze Epidermis ist in Bewegung und geschwulstartig aufgetrieben. In der Umgebung des Risses, der sich über den Strahlen gebildet hat, werden die Zellwände aufgelöst, der Zellinhalt wird schaumig und vakuolig, und die vielkernigen Riesenzellen treten auf.

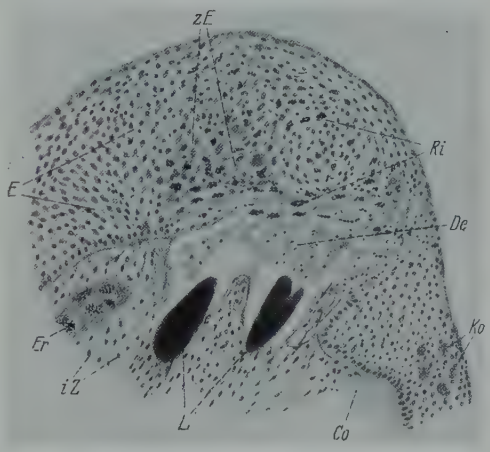


Abb. 11. 23 Tage altes Rückenflossenregenerat. Ausstoßung der zerfallenen Strahlenenden. Susa, Eisenhämatoxylin, Säure-Fuchsin, Vergr. Leitz Obj. 3, Ok. 3.

Wo der Degenerationsprozeß beginnt, sind die Epidermiszellen voll kleiner dunkler Punkte, was wohl als Ausdruck der geweblichen Auflösung zu deuten ist. Die Kerne beginnen in Stücke zu zerfallen und sich amitotisch zu vermehren, so daß Zellen mit über 20 Kernen entstehen.

Die Erklärung dieser Erscheinung ist nicht ganz leicht: Wenn man die amitotische Kernteilung als anormal ansieht, wie das z. B. Rössle (1926) tut, so muß man auch die Bildung vielkerniger Zellen als krankhafte Erscheinung erklären, die vielleicht auf die Bildung von übermäßig viel nekrohormonalen Reizstoffen (Rössle) zurückzuführen ist. Auch ist hier daran zu erinnern, daß vielkernige

Osteoklasten dort auftreten, wo (bei Säugern) Knochenresorption auftritt. Vielleicht findet neben den amitotischen Vorgängen aber auch noch eine Verschmelzung von Zellen statt. Diese Riesenzellen wandern allmählich an die Oberflächen und werden dort schließlich abgeschilfert.

Sofort nach dem Zusammenschluß der Epidermis setzt die Regeneration ein. Es bildet sich ein kleiner Regenerationskegel, der sich in die Epidermis hineinschiebt, und an den Strahlenenden läßt sich Abscheidung neuer Knochensubstanz nachweisen.

Diese Vorgänge verlaufen genau wie bei der Schwanzflossenregeneration.

Regenerationsvorgänge an der tief abgeschnittenen Rückenflosse. Auf Einschnitte, die die Gelenke treffen, erfolgt keine Regeneration. Was sind die Ursachen dieser Unfähigkeit zu regenerieren? Wurde sehr tief eingeschnitten, so wurde gewöhnlich das Gelenk damit entfernt; oft aber wurde auch nur der obere Teil des Gelenkes getroffen. Die einzelnen Teile des Gelenkes weisen in der Mitte einen Hohlraum auf, der von osteoider, bälkchenartig abgeschiedener Substanz begrenzt ist. Dann folgt hyaliner Knorpel und zuletzt vesikulöses Gewebe. Angeschnittene Flächen des Gelenkes runden sich ab. Ging der Schnitt aber durch den Hohlraum, so trifft man lange Zeit nur Knochenreste des Gelenkes an. Nach 8 Tagen fand ich in einem Präparat das vesikulöse Gewebe durch Phagocyten angegriffen und aufgelöst. In der Wunde sind ganz selten indifferente Zellen zu finden, am Gelenk fand ich sie nur ein einziges Mal. Man kann also wohl sagen, daß an dem Gelenk kein vermehrungsfähiges Periost vorhanden ist. Aus diesem Grunde ist vielleicht die Wiederherstellung des komplizierten Gelenkes nicht möglich. Die Auflösung des vesikulösen Gewebes geht immer weiter, bis vom Gelenk nur noch Knorpel und osteoide Substanz übrigbleiben. An die Stelle des Gelenkes setzt sich Bindegewebe, von Fett überlagert, und darüber legt sich das regenerierende Corium.

In manchen Fällen erhält sich das Gelenk oder auch der knöcherne Teil des übrigen Flossenträgers sehr lange. Aber schließlich wird er doch als Fremdkörper ausgestoßen. In einem Tier, 71 Tage nach dem Eingriff, zeigte sich folgendes Bild (Abb. 12): Die Epidermis ist teilweise durchgerissen und in Auflösung begriffen. Vielkernige Zellen werden dort gefunden. Der Rest des Gelenkes aus osteoider Substanz und einer intensiv färbbaren zerfallenden Masse im Innern liegt mitten in dem fast regenerierten Corium, das anschei-

nend durchstoßen worden ist. Zwei weitere Gelenkreste befinden sich entweder an der Grenze von Corium und Epidermis oder schon mitten im Epidermisriß. Auf weiter zurückliegenden Schnitten liegt außen noch die zerfallende Masse voller Phagocyten, während der Rest des Trägers im Innern des Körpers von vielen Phagocyten aufgelöst wird.

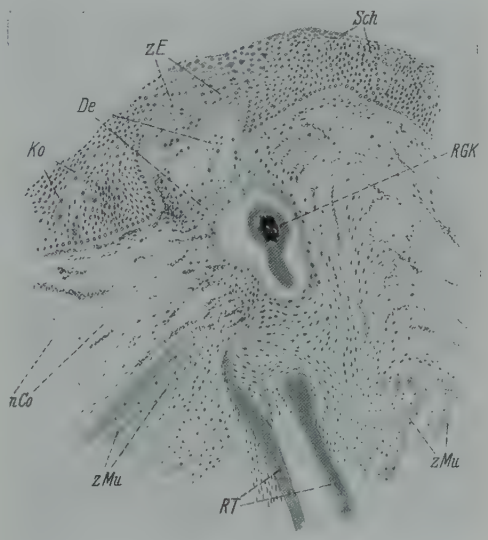


Abb. 12. Rückenflosse tief abgeschnitten, 71 Tage nach der Operation. Ausstoßung der distalen Gelenkfläche. Zenker-Formol, Färbung wie Abb. 4, Vergr. wie Abb. 11.

Daneben kann man an manchen Stellen zwischen Corium und Epidermis den Übertritt von Zellen von einem Gewebe in das andere feststellen. Und zwar finden sie sich immer in unmittelbarer Nähe der Rißstellen. Ein Bild, wie es Abb. 13 wiedergibt, deute ich so, daß die zwei mit *X* bezeichneten Zellen nach innen eingezogen werden; denn die Epidermiszellen der höheren Schichten hängen teilweise mit ihnen zusammen und haben sich nach dieser Stelle hingestreckt, wie wenn sie mitgezogen würden. Im Corium selbst liegen embryonale Zellen, die z. T. in direkter Teilung begriffen sind. Wahrscheinlich ist zum Verschluß des Coriums viel Material nötig, das z. T. aus der Basalschicht der Epidermis genommen und nach innen abgeschnürt wird. Wie gesagt, handelt es sich hier aber lediglich um den Versuch einer Deutung.

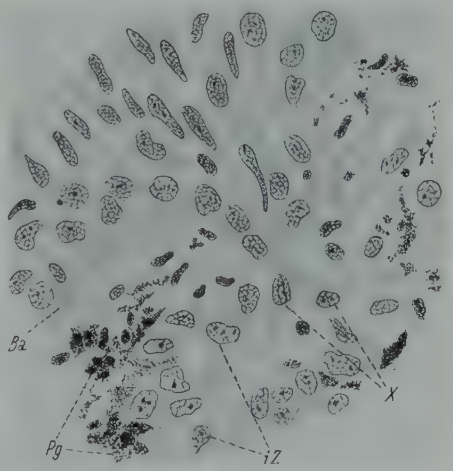


Abb. 13. Rückenflosse tief abgeschnitten, 71 Tage nach Operation. Durchtritt von Epidermiszellen ins Corium (*X*). Zenker-Formol, Färbung wie Abb. 4, Vergr. Imm. $^1/_{12}$, Ok. 3.

Jedenfalls ist es merkwürdig, daß der Organismus nicht in der Lage ist, die Reste des Gelenkes aufzulösen, und sie deshalb einfach nach außen ausstößt. Die Neubildung eines Gelenkes scheint also unmöglich zu sein. Denn das vesikulöse Gewebe zeigt keinerlei Regenerationsfähigkeit, und embryonale Zellen fehlen an dieser Stelle.

Muskelregeneration.

Mit der Muskelregeneration bei Fischen beschäftigten sich bisher nur Nusbaum (1900) und Schminke (1908). Nusbaum beobachtete 24 Stunden nach dem Eingriff scholligen Zerfall und phagozytäre Auflösung der alten Muskeln. Die Wundsetzung übte einen Einfluß über die 8 letzten Muskelsegmente aus. Nusbaum unterschied dreierlei Auflösungsarten: 1. die sog. pathologische Knospung, wobei die kontraktile Substanz der Faser von Plasma entblößt wird und Knospen ausgesandt und abgeschnürt werden. Schließlich verschwindet die Querstreifung. Die frei werdenden polygonalen Zellen, die Sarkolyten, gehen zugrunde. 2. Die Bindegewebszellen zerlegen die Muskelfasern aktiv in einzelne Bündel, die degenerieren. 3. Es findet Zusammenfließen der Muskelfasern unter Vakuolenbildung und Fragmentation der Kerne statt; dabei bildet sich aus der Muskelfaser ein zylindrisches Syncytium mit zerfallenden Kernen und Fibrillen. Alle Gebilde, die dadurch entstehen, werden durch Phagocytose aufgelöst. Von der zweiten Woche an fand Nusbaum neben den degenerativen auch regenerative Erscheinungen. Er stellte sich den ganzen Vorgang so vor, daß die neuen Muskelfasern sich bilden, indem in den alten Fasern eine energische Kernvermehrung stattfindet und an den freien Enden dieser Fasern sich Spindelzellen und ovale Sarkoblasten ablösen, aus denen junge Muskelfasern entstehen. Die Auffassung Nusbaums stellt eine Stütze der Barfurthschen Sarkoblastentheorie dar.

Später untersuchte Schminke von neuem die Regeneration der Fischmuskeln und kam zu etwas anderen Resultaten. Bei der Degeneration der Muskeln bilden sich die sog. Waldeyerschen Muskelzellschläuche, die mit Sarkolyten angefüllt sind. Nebenher geht atrophische Kernwucherung, welche zu vielkernigen, später zugrunde gehenden Muskelplatten führt. Die Regeneration erfolgt von Resten der quergestreiften Muskulatur aus, die am Ligamentum musculare persistieren und aus den alten Fasern neue Fibrillenzüge wachsen lassen (Harms, 1910). Eine Abspaltung von Sarkoblasten aus terminalen Kernanhäufungen konnte Schminke nicht feststellen, ebensowenig Mitosen.

Meine eigenen Beobachtungen beschränkten sich meist auf zerfallende Muskulatur bei tief geschnittener Rückenflosse, da hier zusammen mit dem Gelenk auch die Muskulatur degeneriert. In den ersten Tagen konnte ich auch in der Flossenmuskulatur der flach abgeschnittenen Rückenflosse Degenerationserscheinungen feststellen: In den Muskelzügen traten plötzlich viele Kerne auf, die Muskelfibrillen hatten sich in der Mitte der Faser zusammengezogen und wurden von einem breiten Sarkoplasma-Mantel um-

hüllt. Doch wurden hier in kurzer Zeit die normalen Verhältnisse wiederhergestellt.

Tiefe Schnitte dagegen verletzten die Muskulatur selbst, ihre Ansatzstellen wurden beschädigt oder entfernt; die Folge war Degeneration der Muskeln mit allen Merkmalen, die bereits Schminke gesehen hatte. Man sieht dabei den äußersten Teil der inneren Muskeln bereits zerfallen; es bleibt nur ein feines Bindegewebsgerüst. Im basalen Teil geht die Degeneration weiter: dort sind die Fasern bereits in Schollen zerfallen, die an einer Seite mit Phagocyten dicht besetzt sind. An anderen Stellen sieht man die angeschwollenen Enden, und dazwischen liegen Muskelzellschläuche. Nach 15 Tagen traten die Muskelplatten an der Spitze der zerfallenden Muskulatur auf, bandförmige Gebilde, in denen große Kerne mit gut färbbarem Nukleolus in lockeren Reihen angeordnet sind. In ihnen sind noch deutlich Längsfasern zu sehen. Daneben findet man ähnliche Elemente, in denen die Faserung verschwunden ist. Darin sind auch die Kerne anders gebaut, oval und nur mit einem feinen Chromatingerüst versehen. Nach verschiedenen Übergangsbildern zu schließen, gehen die Kerne in solche zuletzt beschriebene Stadien über.

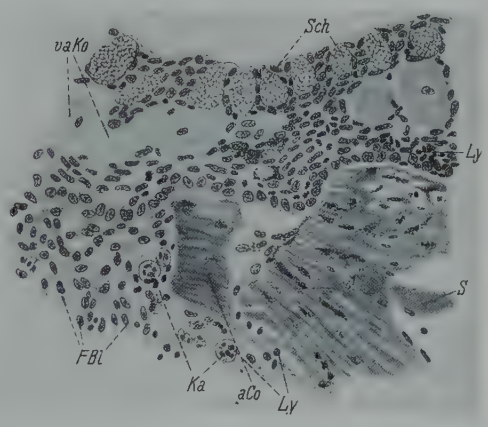


Abb. 14. Rückenflosse tief abgeschnitten, 15 Tage nach Operation. Susa, Eisentrioxyhämatein, Pikrofuchsin nach van Hansen. Vergr. Leitz Obj. 7, Ok. 1. Ein Stück vom Corium abgetrennt (*aCo*).

Die Gebilde mit mehr embryonalen Kernen fasern sich distal auf, und aus ihnen gehen die Spindelzellen oder Sarkoblasten hervor. In einem 12 Tage alten Schwanzregenerat, von dem ich annehmen mußte, daß die Muskulatur regeneriere, fand ich oft die erwähnten Spindelzellen in mitotischer Teilung.

Nach diesen Befunden muß man also annehmen, daß auch die degenerierende Flossenmuskulatur der Rückenflosse zur Regeneration befähigt wäre, wenn sie Anschluß an die Funktion gewänne. Denn Barfurth meinte, daß nach dem Wundreiz der Funktionsreiz einsetzen müsse, damit die Sarkoblasten sich zu

Fibrillen differenzierten. Dieser Funktionsreiz fehlt hier. Ich glaube aber nicht, daß alle Sarkoblasten zugrunde gehen. Es sieht vielmehr so aus, als ob die Spindelzellen zum Aufbau des neuen Bindegewebes beitrügen; denn dessen Bildungszellen unterscheiden sich in keiner Weise von den Sarkoblasten. Auch wandern alle Zellen zur Neubildung des Coriums aus den tieferen Körperschichten empor, und nur selten wurde bei der tief geschnittenen Rückenflosse eine Mitose gefunden, die im Regenerationsblastem der Flossen sonst sehr häufig sind. Man müßte also annehmen, daß die Bindegewebszelle sich so weit differenzieren kann, daß sie zum Aufbau einer anderen Gewebeart beitragen kann.

Regeneration des straffen Coriums. Die Regenerationserscheinungen am straffen Corium werden erst bemerkbar, wenn die Gewebe proximal davon sich differenziert haben. Dasselbe stellten auch Harabath und Schminke fest, die beobachteten, daß dieses straffe Bindegewebe sich nicht aus sich selbst neu zu bilden vermöge, sondern dazu Bildungszellen (Fibroblasten) aus tieferen Lagen notwendig seien. Auch ich konnte dies feststellen: Bei Coriumschnitten, die von Anfang an senkrecht stehen zur Epidermis, finden die neuen Bindegewebsfibrillen ohne weiteres einen neuen Ansatzpunkt. Doch meist ist das Schnittende von der Basalschicht der Epidermis überwachsen. Um eine geeignete Ansatzfläche für die neuen Fibrillen zu schaffen, beginnt ein Blutgefäß in das Corium einzudringen, um ein Stück von demselben abzulösen. Auf Abb. 14 ist dieses Stück bereits abgetrennt und wird nun entweder aufgelöst oder auf neue Weise mit dem Corium verbunden. Damit ist eine geeignete Ansatzfläche geschaffen. Vor ihr findet man eine Masse ungeordneter Bildungszellen, die aus der Tiefe stammen. Zwischen ihnen werden später Fibrillen abgeschieden, die den Zusammenhang mit den alten Fasern aufnehmen.

Deutlich ist zu erkennen, daß die Zellen von unten heraufgewandert sind und das Ende des lateralsten Flossenmuskels mit hereingezogen haben. Alle Stadien zwischen Bindegewebskernen und Muskelplattenkernen sind gut zu erkennen. Sobald sich neue Fasern gebildet haben, beginnt auch das Pigment in die Wunde einzuwandern, um den Abschluß der Regeneration zu bilden.

Abkürzungen.

A = Amitosen; *ab*, *abE* = abgestoßene Epidermiszelle; *Act* = Aktinotrichium; *Al* = alte Lepidotrichien; *B* = Interzellularbrücken; *Ba* = Basalschicht der Epidermis; *Bi* = Bindegewebe; *Bl* = Blutlakune; *BP* = Basalplatte; *Co* = Corium; *De* = zerfallendes Gewebe; *E* = Epidermis; *EB* = ab-

geschnürtes Epithelbläschen; *eK* = eingeschnürte Kerne; *Er* = rote Blutkörperchen; *FBl* = Fibroblasten; *Fi* = Fibrin; *Fl* = Fibrinlamelle; *Ge* = Gerinnsel; *Gk* = Gelenk; *iKo* = junge Kolbenzellen; *iZ* = indifferente Zellen; *Ka* = Kapillaren; *Ko* = Kolbenzellen; *KS* = Kerne von Schleimzellen; *L* = Ende eines Lepidotrichiums; *Ly* = Lymphocyten; *Mi* = Mitosen; *nCo* = neugebildetes Corium; *Os* = Osteoblasten; *oS* = osteoide Substanz; *Pe* = Periost; *Pg* = Pigment; *Pt* = Pterygoblasten; *RBl* = Regenerationsblastem; *RGk* = Rest des Gelenkes; *Ri* = Riesenzellen; *RT* = Rest des proximalen Trägers; *S* = Schuppe; *SA* = Schwanzaorta; *Sch* = Schleimzellen; *SG* = Schnittgrenze; *Sl* = Schleim; *Va* = Vakuolen; *vaKo* = vakuolige Kolbenzellen; *zE* = zerfallende Epidermiszellen; *zMu* = zerfallende Muskulatur.

Literatur.

1. Barfurth, D., Regeneration. Erg. Anat. **1** (1891).
2. Beigel, C., Zur Regeneration des Kiemendeckels und der Flossen der Teleostier. Bull. Intern. Acad. Sc. Cracovie, Sc. Math. Nat. Kl. B. 1910.
3. Berzolari, E., Sul poterre regenerazione della parte posteriore del Ammocoetes branchialis. Bull. Inst. Zool. R. Univ. Palermo **1** (1918).
4. Bogacki, K., Experimentelle Flossenregeneration bei europäischen Süßwasserfischen. Arch. Entw.-mechan. **22** (1906).
5. Brohl, E., Die sogenannten Hornfäden und die Flossenstrahlen der Fische. Jena. Z. Naturwiss. **45** (1909).
6. Broussonet, M., Observations sur la régénération de quelques parties des poissons. Hist. Acad. R. Sciences. Ann. 1786.
7. Dunker, G., Über Regeneration des Schwanzendes bei Syngnathiden. Arch. Entw.-mechan. **20** (1906); **24** (1907).
8. Eskin, W. I. A., Zur Frage nach der Regeneration der Flosse bei Fischen. Zool. Anz. **79** (1928).
9. Fraisse, P., Die Regeneration von Geweben und Organen bei den Wirbeltieren. Kassel 1885.
10. Harabath, R., Über die Heilung von Schnittwunden der Haut bei Fischen (Cobit. foss.). Virchows Arch. **268** (1928).
11. Harms, J. W., Über funktionelle Anpassung bei Regenerationsvorgängen. Arch. ges. Physiol. **132** (1910).
12. Harrison, R. G., Die Entwicklung der unpaaren und paarigen Flossen der Teleostier. Arch. mikrosk. Anat. **42** (1893).
13. King-Li-Pin und Tschang-Yung-Tai, Sur la régénération des nageoires et des écailles chez les poissons rouges (Carassius auratus). C. R. Soc. Biol. **105** (1930).
14. List, J. G., Über Wanderzellen im Epithel. Zool. Anz. 8 (1885).
15. Maglio, C., Experienze di rigenerazione nei Teleostei. Atti Soc. Ital. Milano **65** (1926).
16. — La rigenerazione della pinna codale ni Cobitis taenia. Arch. Zool. Ital. **15** (1931) (Festschrift Rosa).
17. Marchand, F., Der Prozeß der Wundheilung. Dtsch. Chir., Lief. **16** (1901).
18. Mazza, Sulla rigenerazione della pinna codale. Atti Soc. Lig. Sc. Nat. e Geogr. **1** (1890).
19. Micek, B., Etude sur la régénération chez Amiurus nebulosus. Publ. Fak. Med. Brno C. S. R. **1**.
20. Morgan, T. H., Regeneration in Teleosts. Arch. Entw.-mechan. **10** (1900).
21. — Further experiments on the regeneration of the tail of fishes. Arch. Entw.-mechan. **14** (1902).
22. — The physiology of regeneration. J. exp. Zool. **3** (1906).
23. — Regeneration. Übers. v. W. Moszkowski. Leipzig 1907.
24. Morill, C. V., Regeneration of certain structures in Fundulus heteroclitus. Biol. Bull. **12** (1906/07).

25. Narbit, S. M., The rôle of the fin rays in the regeneration in the tail-fins of fishes (in Fundulus and Gold-fish). Biol. Bull. **56** (1929).
26. — The rôle of the basal plate of the tail in regeneration in the tail-fins of fishes (Fundulus and Gold-fish). Biol. Bull. **60** (1931).
27. Nusbaum, J., und S. Sidoriak, Beiträge zur Kenntnis der Regenerationsvorgänge nach künstlichen Verletzungen bei älteren Bachforellenembryonen (Salmo fario L.). Arch. Entw.-mechan. **10** (1900).
28. — Zur Teratologie der Knochenfische, zugleich ein Beitrag zu deren Regeneration. Arch. Entw.-mechan. **24** (1907).
29. Philippeaux, I. M., Expériences démonstrant, que les nageoires des poissons ne se régénèrent qu'à la condition, qu'on laisse au moins sur la place leur partie basilaire. C. R. Acad. Sc. Paris **68** (1869).
30. Rauther, M., Echte Fische. Bronns Kl. u. Ordngn. VI, 1. Abt., 2. Buch, Lief. 1—3, 1927—33.
31. Rössle, R., Das Wachstum der Zellen und Organe. Handb. norm. u. path. Physiol. **14** (1926).
32. Scott, G. G., Further notes on the regeneration of the fins of Fundulus heteroclitus. Biol. Bull. **12** (1906/07).
33. Schimke, H., Experimentelle Untersuchungen über die Regeneration beim Karpfen (Cyprinus carpio L.). Dissert. 1933.
34. Schminke, A., Die Regeneration der quergestreiften Muskelfasern bei den Wirbeltieren. 1. Ichthyopsiden. Verh. phys. med. Ges. Würzburg (N. F.) **39** (1908).
35. Suworoff, E., Über die Regeneration der Flossen bei Knochenfischen. Trav. Soc. Naturalist. St. Pétersbourg Zool. et Physiol. **33** (1902/03).

Nahrungsaufnahme mittels Pseudopodien und scheinbarer Parasitismus bei einer Süßwasserthalamophore (Cochliopodium spec.).

Von Momčilo Ivanić, Belgrad.

(Zentralinstitut für Hygiene. Direktor: Dr. Stevan Ivanić.)

(Mit 3 Abbildungen.)

Eingeg. 7. Oktober 1935.

Wenn man von den bei den Rhizopoden vorkommenden Pseudopodien spricht, bezeichnet man diese immer als Bewegungsorganellen, sei es, daß es sich dabei um die sog. Lobopodien der Amöben, der Süßwasserthalamophoren usw., sei es, daß es sich um die sog. Axopodien der Heliozoen usw. handle. In letzter Zeit habe ich wiederholt auf eine weitere Rolle der Pseudopodien bei Rhizopoden, auf deren Bedeutung bei der Gefangennahme und der Aussaugung der aufgenommenen Nahrung, aufmerksam gemacht. So habe ich bei *Amoeba iuvenalis* den Nachweis erbringen können, daß ein Pseudopodium aus dem zur Aufnahme der Nahrung dienenden Mundapparate ausgesandt wird, mittels dessen die Palmellastadien von *Euglena viridis* gefangengenommen, in den Mundraum hineingezogen und einverleibt werden (Ivanić, 1933). Aussaugung aufgenommener lebender oder toter Rädertiere mittels besonders dafür sich bildender, riesengroßer Pseudopodien habe ich in letzter Zeit bei *Amoeba vespertilio* beschrieben (Ivanić, 1934). Bei einem primitiven Heliozoon, *Vampyrellidium vagans*, habe ich für zahlreiche Nahrungsobjekte die Beobachtung machen können, daß sie mittels der Axopodien sowohl gefangengenommen als auch ausgesaugt werden können (Ivanić, 1934). Bei einer neuen Amöbenart habe ich die merkwürdige Erscheinung weiter verfolgen können, worüber ich noch berichten werde. An dieser Stelle

sei es mir gestattet, die Aufnahme von Palmellastadien von *Euglena viridis* mittels eines Lobopodiums bei einer *Cochliopodium*-Art zu beschreiben.

In Abb. 1[1] ist der Vorgang wiedergegeben. Es handelt sich hier um ein völlig erwachsenes *Cochliopodium*, dessen Protoplasmakörper den ganzen Schalenraum erfüllt, wie es bei allen völlig erwachsenen Süßwasserthalamophoren der Fall ist. Der große, am hinteren Grunde des Protoplasmakörpers liegende typische Bläschenkern weist auch auf den völlig erwachsenen Zustand dieses Tieres hin. Das *Cochliopodium* hat, ohne dabei irgendwelche Ortsbewegung zu machen, ein ansehnliches Lobopodium ausgesandt und das Palmellastadium schon ergriffen, das Lobopodium über die Oberfläche des Palmellastadiums ausgebreitet

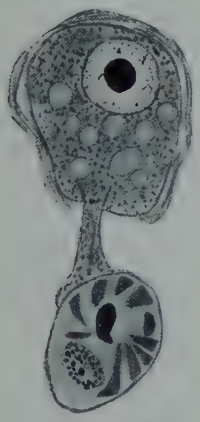


Abb. 1.

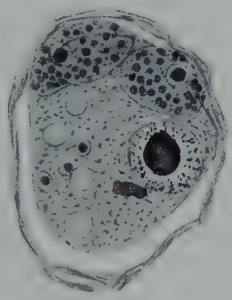


Abb. 2.

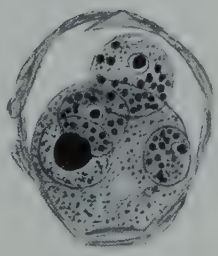


Abb. 3.

und sich daran offenbar festgeklebt. Diese Verklebung kann wohl nicht als durch einen bloßen Zufall hervorgerufen betrachtet werden. Somit kann man als erwiesen ansehen, daß in bezug auf die Aufnahme geeigneter Nahrung die nackten Amöben und die Thecamöben untereinander völlig übereinstimmen, weil sie sich dabei der gleichen Einrichtungen bedienen. Die sog. Pseudopodien erweisen sich also in beiden Gruppen nicht nur als Bewegungs-, sondern auch als Nahrungsaufnahmeorganellen.

Überblickt man die bei einer Reihe von Süßwasserthalamophoren gemachten Angaben über das Vorkommen und die Natur der nackten, amöboiden Stadien, so ergibt sich, daß zahlreiche Forscher diese Stadien als Entwick-

---

[1] Sämtliche Abbildungen sind nach den mit SCHAUDINNschem Sublimatalkohol fixierten und mit HEIDENHAINschem Eisenhämatoxylin gefärbten Präparaten mit Hilfe des Leitzschen Zeichenapparates in der Höhe des Arbeitstisches bei Vergrößerung Zeiss Ok. 4, Obj. Apochr. Imm. 2 mm entworfen. Bei Herstellung der Klischees sind die Abbildungen auf $^2/_3$ verkleinert worden.

lungsstadien der betreffenden Thalamophoren betrachten (Bütschli, 1875; Elpatiewsky, 1907; Swarczewsky, 1908; Goette, 1916; Doflein, 1916), die anderen dagegen in den nackten amöboiden Stadien nur Parasiten erblicken möchten (Dangeard, 1910; Hartmann, 1911; Deflandres, 1928). In letzter Zeit hat auch Brauer (1935) in einem Referat die Vermutung ausgesprochen, daß die von mir bei *Euglypha* spec. als Stadien der multiplen Teilung beschriebenen amöboiden, nackten Stadien irgendwelche Parasiten sein könnten (Ivanić, 1934 a). In meiner in letzter Zeit erschienenen Arbeit über *Arcella vulgaris* habe ich unzweideutige Belege dafür angegeben, daß neben den parasitischen Stadien bei Süßwasserthalamophoren auch noch nackte Amöbenformen als Entwicklungsstadien vorhanden sein können (Ivanić, 1934 b). Diesmal sei es mir gestattet, den Nachweis zu erbringen, daß noch eine dritte Möglichkeit für das Zustandekommen nackter amöboider Stadien bei Süßwasserthalamophoren besteht, welche weder dem Parasitismus noch dem Entwicklungskreise der betreffenden Thalamophore zuzurechnen sind. Zahlreiche solche Stadien habe ich in meinen Präparaten beobachten können. Aus Raummangel gebe ich nur zwei wieder.

In Abb. 2 und 3 sind zwei Cochliopodien abgebildet, welche nackte amöboide Stadien enthalten, die weder Parasiten noch Entwicklungsstadien von *Cochliopodium* darstellen. Das in Abb. 2 wiedergegebene *Cochliopodium* enthält zwei, das in Abb. 3 wiedergegebene Stadium dagegen drei nackte amöboide Stadien. Daß es sich hier um keine Parasiten von *Cochliopodium* handeln kann, geht deutlich daraus hervor, daß die nackten amöboiden Stadien sich nicht innerhalb, sondern außerhalb des Protoplasmakörpers von *Cochliopodium* befinden. Davon habe ich mich durch Beobachtung in verschiedenen optischen Ebenen wiederholt überzeugen können. Dies ist auf Abb. 2 bei beiden, auf Abb. 3 dagegen nur beim mittleren, größten nackten Amöboidstadium mit voller Deutlichkeit zu sehen. Daß es sich hier auch um keine Entwicklungsstadien handeln kann, geht ohne weiteres daraus hervor, daß bei beiden Cochliopodien die großen Bläschenkerne völlig unverändert geblieben sind. Es ist wohl unmöglich, sich vorzustellen, daß diese großen Bläschenkerne der Cochliopodien in irgendeiner Weise die winzigen Karyosomkerne der nackten amöboiden Stadien hervorbringen konnten, ohne dabei irgendwelche Veränderung und Verkleinerung zu erfahren. Die Kernverhältnisse werden regelmäßig stark verändert, bzw. werden die Kerne infolge der Kernvermehrung stark verkleinert, wenn die nackten amöboiden Entwicklungsstadien gebildet werden, wie es deutlich aus meiner *Euglypha*-Arbeit hervorgeht (Ivanić, 1934 a).

Wenn wir uns also die Frage stellen, wie die Erscheinung zu erklären ist, so bleibt uns nur eine dritte Annahme übrig, daß

diese Stadien unbekannten Ursprungs sind und von draußen zufällig in die Cochliopodien-Schalen gelangt sind.

Literatur.

Brauer, H., Referat über meine in Arch. Protistenkde **82** (1934) erschienene Arbeit »Über die gewöhnliche Zweiteilung, multiple Teilung und Enzystierung bei zwei Euglypha-Arten«. Ber. Biol. **39** (1935).

Bütschli, Oscar, Zur Kenntnis der Fortpflanzung bei Arcella vulgaris. Arch. mikrosk. Anat. **11** (1875).

Dangeard, P. A., Etudes sur le développement et la structure des organismes inférieurs. Le Botaniste **11** (1910).

Deflandres, George, Le genre Arcella Ehrenberg. Morphologie — Biologie. Essai phylogénetique et systématique. Arch. Protistenkde **64** (1928).

Doflein, Franz, Studien zur Naturgeschichte der Protozoen. VIII. Pyxidicula operculata (Agardh). Zool. Jb. Abt. Anat. **39** (1916).

Elpatiewsky, W., Zur Fortpflanzung von Arcella vulgaris. Arch. Protistenkde **10** (1907).

Goette, A., Über den Lebenszyklus von Difflugia lobostoma. Arch. Protistenkde **37** (1916).

Hartmann, Max, Die Konstitution der Protistenkerne und deren Bedeutung für die Zellenlehre. Fischer 1911.

Ivanić, Momčilo, Über die bei der Nahrungsaufnahme einiger Süßwasseramöben vorkommende Bildung cytostomähnlicher Gebilde. Arch. Protistenkde **79** (1933).

— Über die Aufnahme von Rädertieren durch Amoeba vespertilio Pénard und deren Aussaugung mittels einer besonderen merkwürdigen Pseudopodienbildung. Zool. Anz. **103** (1933a).

— Bau, Lebensweise und Entwicklungsgeschichte, nebst Bemerkungen über die systematische Stellung von Vampyrellidium vagans Zopf. La Cellule **43** (1934).

— Über die gewöhnliche Zweiteilung, multiple Teilung und Enzystierung bei zwei Euglypha-Arten. Arch. Protistenkde **82** (1934a).

— Über eine neue Art der ungeschlechtlichen Fortpflanzung bei Arcella vulgaris Ehrbg. Zool. Anz. **108** (1934b).

Swarczewsky, Boris, Über die Fortpflanzungserscheinungen von Arcella vulgaris. Arch. Protistenkde **12** (1908).

Zur Zeckenfauna Formosas.

Von Paul Schulze, Rostock.

(Mit 2 Abbildungen.)

Eingeg. 11. Oktober 1935.

Im Jahre 1913 nennt Neumann bei der Bearbeitung der Sauterschen Formosaausbeute Arten, die mir aus tiergeographischen Gründen der Nachprüfung bedürftig erschienen: *Dermacentor atrosignatus* Neum., *Amblyomma testudinarium* Koch und *Margaropus annulatus* (Say). Durch die Freundlichkeit von Herrn Dr. Horn, Berlin-Dahlem, konnte ich die Tiere nachuntersuchen.

Aus Formosa sind bisher gemeldet worden:

1. *Ixodes acutitarsus* (Karsch 1880) = *gigas* Warb. 1910.

Sonstige bekannte Verbreitung: Japan, Oberburma, Sikkim, Aborland. Bekannte Wirte: Rind, Mensch.

2. *Haemaphysalis* (*Alloceraea*) *warburtoni* NUTTALL 1912.

S. V.: China, Japan und Altai. B. W.: Rind, Ziege.

3. *Haemaphysalis hystricis* (SUP. 1897). S. V.: Ceylon, Assam, Aborland, Burma, Malayenstaaten, Sumatra, Bali, Borneo, Celebes, China. B. W.: Stachelschwein, Hund, Tiger, Bär usw.

4. *H. formosensis* NEUM. 1913. S. V.: Burma. B. W.: Hund, »*Hystrix* oder *Ursus*«.

5. *H. birmaniae* (SUP. 1897). S. V.: Burma, Assam, Bengalen. B. W.: *Nemorhaedus bubalinus*, *Cervulus muntjac*, *Atherura macrura*, Zebu, Büffel, Hund, Maus. Von dieser Spezies sagt SHARIF (S. 253): »It is clear, that the species is confined to the Eastern Himalayas and Burma.« Liegt bei NEUMANN, der die Art für Formosa meldet, Fehlbestimmung vor?

6. *Amblyomma formosanum* P. SCH. 1933. Von ROBINSON als *cyprium* L. KOCH angeführt. B. W.: Schildkröten (*Cyclemis*).

7. *A. infestum taivanicum* n. ssp. s. S. 236 (von NEUMANN als *testudinarium* KOCH angeführt).

8. *Indocentor bellulus* n. sp. (von NEUMANN fälschlich als *Dermacentor atrosignatus* NEUM. angeführt); s. S. 235.

9. *Rhipicephalus sanguineus* (LATR. 1806). Kosmopolit, besonders auf Hunden.

10. *Uroboophilus distans* MINNING 1934 (MINNING det.), von NEUMANN fälschlich als *Margaropus annulatus* (SAY) angeführt. S. V.: Cochinchina, China. B. W.: Zebu, Rind, Büffel, Ziege. (Schwein und *Macacus* nach NEUMANN.

11. *U. sinensis* MINNING 1934. S. V.: China, Japan. B. W.: Rind, Büffel, Ziege, Pferd, Hund.

Die angeführten Arten stellen natürlich nur einen Bruchteil der formosanischen Zeckenfauna dar, vor allem fehlen die Parasiten der endemischen Säuger und Vögel; aber schon die geringe Artenzahl spiegelt die eigentümliche tiergeographische Zwischenstellung der Insel wider. Eine Art ist Kosmopolit (9), der orientalischen Region (besonders der indischen Fauna) gehören an 1, 2, 3, 4, 5, 10 und 11. Drei Arten kommen auch in Japan vor: 1, 2 und 11.

Von besonderem Interesse sind jene Formen, die in ihrer Verbreitung nach Niederländisch-Indien reichen (oder dort sehr nahe stehende Verwandte haben) (3, 6, 7). *Haemaphysalis hystricis* zeigt eine außerordentlich große Verbreitung von Ceylon bis Bali und Celebes. *Amblyomma formosanum* gehört zur *cyprium*-Gruppe, die auf Schweinen und Schildkröten lebt.

Cyprium L. KOCH und NEUM. 1899 ist mir bekannt von den Marschall-Inseln, Karolinen, Neu-Guinea und Celebes; auf den Philippinen kommt sie in einer sehr ausgeprägten Unterart *aeratipes* P. SCH. 1933 vor und wird auf Formosa durch die sehr nahe stehende *formosanum* P. SCH. 1933 ersetzt.

Die Gesamtart *infestum* KOCH 1844 (*testudinarium* KOCH 1844) ist gemeldet aus Ceylon, Indien, Cochinchina, China, der Malayischen Halbinsel, Java, Sumatra, Bali, Lombok, Sumba, Borneo (und Japan?). Die Verbreitung ähnelt also der von *Haemaphysalis hystricis*.

Indocentor bellulus gehört zu einer Gruppe von Formen, die in Indien, Indonesien und auf den Philippinen vorkommen, während die beiden in Neu-Guinea lebenden Arten *atrosignatus* (Neum. 1906) und *steini* P. Sch. 1933 — im Gegensatz zu den übrigen — ein völlig schwarz umrandetes Scutum haben. Bei dem auf Sumatra übergreifenden *steini leviculus* P. Sch. 1933 ist diese Umrahmung schon im Schwinden (Abb. s. bei P. Schulze 1933). Mit dem philippinischen *compactus tricuspis* P. Sch. 1933 stimmt der formosanische *bellulus* darin überein, daß nur bei diesen beiden das Scutum auch an den Seiten ohne jede schwarze Umrandung ist.

Aus den Gebirgsgegenden Formosas sind auch paläarktische Arten zu erwarten, kommen dort doch nach Sonan Jinhaku u. a. so bekannte europäische Schmetterlinge wie *Argynnis paphia* L. und *Colias hyale* L. vor.

Indocentor bellulus n. sp. (Abb. 1).

Ein Blick auf die Abb. 6 von *atrosignatus* aus Neu-Guinea bei P. Schulze 1933 zeigt sofort, daß es sich bei den Zecken aus

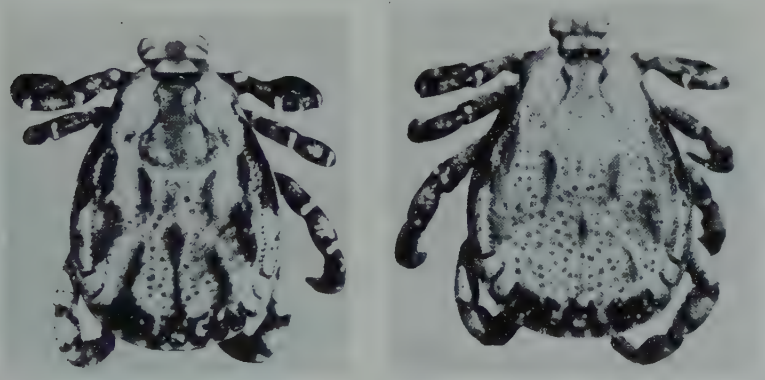


Abb. 1. *Indocentor bellulus* n. sp. Stark und schwach gezeichnetes ♂. 7 : 1.

Formosa nicht um diese Art handeln kann. Beide gehören sogar einer anderen Artengruppe an, wie oben ausgeführt. Die dunklen Zeichnungselemente sind nicht schwarz wie bei *atrosignatus*, sondern rotbraun. In meiner Bestimmungstabelle kommt man unter 9 auf *compactus tricuspis* P. Sch. von den Philippinen, es ist hier einzufügen:

Ohne deutlich hervortretende braune Muskelansatzstreifen auf dem Alloscutum, abgesehen von den vorderen Paramedianstreifen, diese parallel der seitlichen Begrenzung des Scutums (s. Abb. 3 l. c.). Philippinen . . . . . *compactus tricuspis* P. Sch.

Muskelansätze deutlich, vordere Paramedianfurchen in einem stumpfen Winkel zur seitlichen Begrenzung des Scutums (s. Abb. 1). Formosa . . . . . *bellulus* n. sp.

Clava, Coxen, Peritrema wie bei den anderen Arten der Gattung. Coxa 4 bei den größeren Exemplaren mit 3 Nebendornen neben dem Innendorn, das kleinste Exemplar ohne Nebendornen. Geschlechtsöffnung zwischen Coxa 2. Die Abbildungen geben eine gute Vorstellung von der neuen Spezies. Das größte Exemplar ist 6 mm lang, das kleinste 4 mm. Der helle Schmelz ist graugelblichweiß.

Hund, Kosempo, SAUTER leg.

Type 1 ♂, Entomol. Inst. Berlin-Dahlem.

Anmerkung: In meiner Arbeit 1933 ist S. 420 eine neue *Indocentor*-Art in der Überschrift und in den Bestimmungstabellen durch einen Lapsus *confractus* genannt worden, während unter den Abbildungen der richtige Name *confragus* steht.

Amblyomma infestum taivanicum n. ssp. (Abb. 2).

♂. (6 × 4 mm mit Palpen.) Conscutum mit dickem weißem Schmelz, der nur teilweise oberhalb der Rundschildchenzone fehlt.

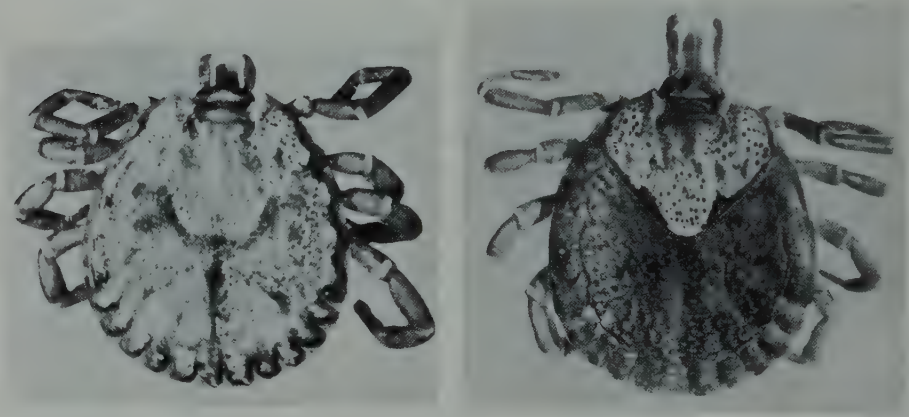


Abb. 2. *Amblyomma infestum taivanicum* n. ssp. ♂ und ♀. 8:1.

Punktierung flacher als bei *infestum*. Ventral mit 3 strichförmigen Muskelplättchen, ein längeres oberhalb des Mittelschildchens und 2 kürzere oberhalb des jeweils übernächsten Schildchens. (Die Plättchen sind auch bei *infestum testudinarium* bei genauem Hinsehen festzustellen.)

♀. Collare mit reichlichem weißem Schmelz, der bei *infestum* nur in Form einiger wurmförmiger Linien vorhanden ist. Areae scharf kreisrund, nicht hoch-oval wie bei anderen *infestum*-Rassen. Besonders der Mittelteil des Scutums stark weiß gedeckt. Die beiden dunklen Flecke am Hinterrand des Scutums nicht so stark nach innen vorspringend wie bei den übrigen *infestum*-Rassen.

Kosempo (Formosa) 4. 10. Hund, ♂♂, ♀♀. Sauter leg. Type 1 ♂ Entomol. Institut, Berlin-Dahlem.

Literatur.

Jinhaku, S., On some formosan Butterflies viewed from the Standpoint of their geographical Distribution. Konchu Sekai 25, 2, 43—48, 1921. Zool. Bericht **3** (1924) 220.

Krijgsman, B. J., und S. A. S. Ponto, De Teken van den Oost-Indischen Archipel. Veearts. Mededeel. **79**. Batavia 1932.

Minning, W., Beiträge zur Systematik und Morphologie der Zeckengattung Boophilus Curtice. Z. Parasitenkde **7** (1934).

Neumann, L. G., H. Sauters Formosa-Ausbeute. Suppl. Entom. 2. Berlin-Dahlem 1913.

Nuttall, H. F. C., C. Warburton, W. F. Cooper and L. E. Robinson, Ticks, a Monograph of the Ixodidea. Cambridge 1908—1926.

Schulze, P., Neue Ixodiden aus den Gattungen Amblyomma und Aponomma. Zool. Anz. **104** (1933).

— Die Arten der Zeckengattung Dermacentor s. l. aus Europa, Asien und Neu-Guinea. Z. Parasitenkde **6** (1933).

Sharif, M., A Revision of the Indian Ixodidae Rec. Ind. Mus. 30, Calcutta 1928.

Trematodencysten in Turbellarien.

Von G. v. Frankenberg, Hannover.

(Mit 7 Abbildungen.)

Eingeg. 30. September 1935.

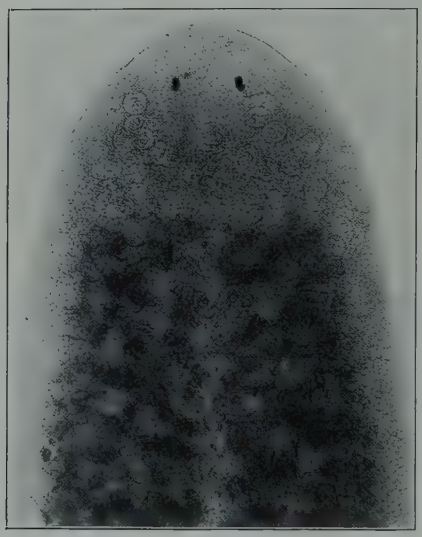
Im Sommer 1935 hielt ich *Planaria polychroa* O. Schm. im Aquarium. Am 3. Juli fand ich, daß die Tiere von Cercarien befallen waren, die auf ihnen umherkrochen, bald aber ihren Schwanz abwarfen, in die Planarien eindrangen und sich dort einkapselten. Die Zahl der Cysten in den einzelnen Tieren war, wie Abb. 1 und 6 erkennen lassen, außerordentlich groß. Manchmal erschien der Körper einer Planarie wie gepflastert mit den weißlich durchschimmernden Cysten. Trotzdem wurden die Wirte — im parasitologischen Sinne »Hilfswirte« — anscheinend durch den Befall nicht belästigt. Noch gegen Ende September hatte ich einige dieser Planarien, denen trotz sehr starker Infektion keinerlei Schädigung anzumerken war.

Nach einigem Suchen fand ich die Cercarien im gleichen Aquarium auch frei im Wasser umherschwimmend, und zwar vorwiegend an der vom Licht abgekehrten Seite des Behälters. Sie encystierten sich gelegentlich auch außerhalb eines Wirtskörpers, die Cysten klebten dann am Glase, an Detritus usw. Diese Cysten hatten, ebenso wie die in den Planarien gebildeten, einen Durchmesser von rund 145 μ. Die Dicke der Cystenwand betrug 10—12 μ. Bei Druck (mittels Deckglases) zerbrach die Cyste mit hörbarem

Knack. Bei frischgebildeten Cysten war die Hülle noch dünn und die darin eingeschlossene Cercarie in Bewegung.

Da in dem verhältnismäßig großen Aquarium sämtliche Planarien reichlich befallen wurden, auf ihnen auch fast regelmäßig geschwänzte Cercarien anzutreffen waren, so ist wohl anzunehmen, daß die Planarien eine besondere Anziehungskraft für die Trematodenlarven besaßen.

Die Cercarien (Abb. 2) maßen ohne Schwanz bei mittlerer Kontraktion des sehr muskulösen Körpers etwa 340 μ. Der Schwanz



1.

2.

Abb. 1. Trematodencysten in *Planaria polychroa*. Vergr. 38 : 1.
Abb. 2. *Cercaria spinifera* La Val. Dauerpräparat. Vergr. 90 : 1.

war noch einmal reichlich ebensolang. Der Mundsaugnapf, an den sich ein deutlicher Pharynx schloß, hatte einen Durchmesser von 45 μ, der etwas hinter der Körpermitte liegende Bauchsaugnapf einen solchen von 53 μ. Die Cercarien besaßen einen mit verhältnismäßig derben Stacheln besetzten, ventral offenen »Kopfkragen« (Abb. 3), waren also »echinostom«. Die schwach alternierend angeordneten Stacheln (Abb. 4) hatten durchschnittlich eine Länge von 12 μ. Ihre Zahl betrug 35—37. Die Haut des übrigen Körpers war mit sehr feinen Stacheln versehen. Der Schwanz trug einen Flossensaum und wies eine zarte, dichte Querstreifung auf. Sein Endstück dagegen war glatt und entbehrte auch des Saums. Es stand vielfach etwas schief von der Achse des Schwanzes ab (Abb. 5).

Hiernach dürfte es sich um die *Cercaria spinifera* La Val. handeln (vgl. M. Lühe, Parasitische Plattwürmer, in Brauer, Die Süßwasserfauna Deutschlands, Heft 17, S. 187f.). Die Cercarien zappelten, solange sie den Schwanz noch besaßen, in der bekannten, etwas an Kaulquappen erinnernden Weise. Abb. 5 gibt eine Bewegungsstudie; die dort wiedergegebene Form kommt durch Zusammenziehung und ventrale Einrollung des Körpers zustande. Nach dem Abwerfen des Schwanzes krochen die Cercarien spannend, nach Art von Blutegeln. Das Abwerfen schien besonders nach dem Erreichen einer Planarie sehr bald zu geschehen, denn rings

3. 4. 5.

Abb. 3. Vorderende von *Cercaria spinifera*, Ventralansicht.
Abb. 4. Stachel des Kopfkragens von *C. spinifera*.
Abb. 5. *Cercaria spinifera*, Bewegungsskizze.

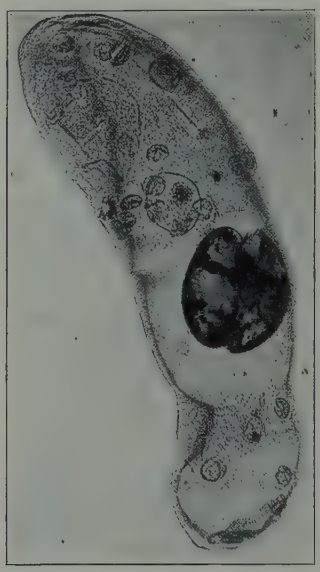
um eine Planarie herum, auf der die Cercarien krochen und in die sie sich einbohrten, sah ich wiederholt eine Menge frisch abgeworfener Schwänze liegen. Diese autotomierten Schwänze zappeln noch eine Zeitlang lebhaft und bewegen sich dabei auch vorwärts. Oft sieht man sie aber auch mit ihrem Proximalende, an dem ein Flüssigkeitstropfen austritt, an der Unterlage, z. B. am Objektträger, angeheftet.

Die Cercarien waren mit bloßem Auge auf dunklem Grund bei günstiger Beleuchtung eben noch zu sehen, sie lassen sich besonders an ihrer weißen Färbung und ihrer zitternden Bewegung erkennen.

Durch Isolierung der in dem befallenen Aquarium vorhandenen Mollusken ergab sich, daß die Cercarien aus einem stattlichen Exemplar von *Planorbis corneus* L. stammten, das in einem Graben bei Brink (nördlich von Hannover) gefangen worden war. Die daraufhin an der gleichen Fundstelle gesammelten *P. corneus* lieferten keine Cercarien, auch erwies sich ihre Leber als frei

von Redien. Aus der befallenen Schnecke dagegen schwärmten in den folgenden Wochen regelmäßig Cercarien in Menge aus. Noch den ganzen September hindurch wurden in dem Glas, das die isolierte Schnecke enthielt, frei schwimmende Cercarien, nun allerdings in geringer Anzahl, festgestellt. — *Planorbis corneus* wird von Lühe (a. a. O.) als einziger Zwischenwirt für *Cercaria spinifera* La Val. angegeben.

6.



7.

Abb. 6. *Bdellocephala punctata* Pall. mit zahlreichen Cysten von *Cercaria spinifera*. Vergr. 19 : 1.
Abb. 7. *Microstomum lineare* Müll. mit Cysten von *Cercaria spinifera*. Vergr. 36 : 1.

Einige Infektionsversuche ergaben, daß *Cercaria spinifera* La Val. auch andere Planarien mit der gleichen Leichtigkeit befällt. Insbesondere wurden in *Bdellocephala punctata* Pall. außerordentliche Mengen von Cysten gebildet (Abb. 6), und zwar geschah dies bei dem abgebildeten Tier von einem Abend bis zum anderen Morgen. *Polycelis nigra* Ehrb. wurde in der gleichen Zeit ebenfalls mit zahlreichen Cysten belegt, und bei dieser Art schien in einem Falle eine gewisse Schädigung des Hilfswirtes eingetreten zu sein. (Bei später vorgenommenen Infektionsversuchen an der gleichen Planarienart ergab sich keine Schädigung.)

Auch von einem rhabdocoelen Turbellar, *Microstomum lineare* Müll., das im gleichen Aquarium aufgetreten war, wurden zahlreiche Individuen mit Cysten besetzt aufgefunden (Abb. 7),

ja, es war mir trotz vielen Suchens nicht möglich, ein nicht befallenes Stück in dem Behälter zu entdecken.

Dagegen verliefen alle Versuche, andere Tiere als Strudelwürmer von den frisch aus der *Planorbis* hervorgekommenen Cercarien infizieren zu lassen, negativ. Die Süßwassernemertine *Prostoma graecense* Böhmig beispielsweise wurde von den Cercarien nicht als Hilfswirt benutzt, obwohl eine von den zahlreich zugesetzten Trematodenlarven sich nach 8 Minuten auf ihr festsetzte und eine Zeitlang an ihrer Körperoberfläche umherkroch. Auch ein Egel wurde zu diesen Versuchen herangezogen, und zwar *Herpobdella testacea* var. *nigricollis* G. Brandes, der wegen seiner Durchsichtigkeit etwa in ihm gebildete Cysten sicherlich hätte erkennen lassen. Es bohrte sich jedoch auch in diesem Falle keine Cercarie ein, obwohl der Egel mehrere Wochen lang bei der befallenen Schnecke belassen wurde. Eine junge, noch sehr durchsichtige *Planorbis* wurde ebenfalls mit ausschwärmenden Cercarien zusammengebracht. An ihr setzten die Parasiten sich sogleich (nach 1—2 Minuten) fest, und schon nach wenigen Minuten drang eine der Cercarien in die Atemhöhle der Schnecke ein. Nach 10 Minuten war die Schnecke von zahlreichen Cercarien besetzt und dadurch so beunruhigt, daß sie sich für 6 Stunden völlig in ihr Haus zurückzog. Inzwischen hatten viele an ihr angeheftete Cercarien ihre Schwänze abgeworfen, und zwei von ihnen befanden sich ganz am Grunde der Atemhöhle, nahe dem Herzen. Am nächsten Morgen jedoch fand ich die Cercarien großenteils verendet und konnte in der Schnecke keine Cyste auffinden.

Es hat also nach diesen Beobachtungen den Anschein, daß *Cercaria spinifera* La Val. mit einiger Vorliebe Turbellarien als Hilfswirte aufsucht. Die befallenen Planarien und Rhabdocoelen waren, wie ausdrücklich bemerkt sei, gesunde, zum Teil ganz frisch gefangene Tiere, nicht etwa irgendwie geschädigte Exemplare.

Im allgemeinen scheint über das Vorkommen encystierter Trematoden im Körpergewebe von Turbellarien kaum etwas bekannt zu sein. Herr Prof. Dr. W. Nöller hatte die Liebenswürdigkeit, mich auf eine Stelle in O. von Linstows Compendium der Helminthologie (Hannover 1878) aufmerksam zu machen. Dort ist (S. 319) unter Nr. 1828 angeführt:

Planaria spec. ?
Distomum spec. ? In caps.

Und als Beleg wird auf eine Arbeit von W. Keferstein, Beiträge zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte einiger Seeplanarien von St. Malo, Göttingen 1868, S. 22 verwiesen. Es ist nun aber sehr fraglich, ob die in jener Arbeit (Bd. 14 der Abhandlungen der Königl. Ges. der Wissenschaften zu

Göttingen, Göttingen 1869, S. 3) erwähnten Trematoden überhaupt als Parasiten der von KEFERSTEIN behandelten Turbellarien (*Leptoplana tremellaris* O. F. MÜLL., *Eurylepta argus* QUATREF. und *Eurylepta cornuta* O. F. MÜLL.) aufgefaßt werden können. KEFERSTEIN erwähnt sie nämlich (S. 22) in dem Abschnitt über die Nahrung seiner Seeplanarien, nachdem er vom sonstigen Inhalt der Magentaschen, wie Schneckenzungen, Chaetopodenborsten, Diatomeen usw. gesprochen hat, in folgendem Satze:

»Ganz massenhaft fand ich fast in allen Exemplaren viele Arten von Gregarinen in den Magentaschen, und bisweilen sah ich in ihnen auch eingekapselte Distomen.«

Nach dem Zusammenhang kann »in ihnen« nur heißen »in den Magentaschen«. Mit Sicherheit ergibt sich dies daraus, daß KEFERSTEIN solch eingekapseltes »*Distomum*« abbildet (Taf. II, Fig. 9) und in den Tafelerklärungen (S. 37) zu dieser und der vorhergehenden Figur sagt:

»8. Räthselhaftes Thier, das in den Magentaschen von *Leptoplana tremellaris* oft in großer Menge vorkommt, 0.135 mm lang, 0.03 mm breit.

9. Eingekapseltes *Distoma* ebendaher. Kapsel 0.15 mm groß.«

Hiernach ist wohl anzunehmen, daß die Trematodencysten, die KEFERSTEIN gefunden hat, aus gefressenen Beutetieren, vielleicht aus Schnecken stammten und ebenso wie deren Radulae passiv in die Magentaschen der Turbellarien gelangt waren.

Vier neue Fischarten der Gattung Lycodes Reinh. aus dem Ochotskischen Meer.

Von ANATOLY J. TARANETZ
(Pazifisches Institut für Fischereiwirtschaft zu Wladiwostok)
und ANATOLY P. ANDRIASHEV
(Ichthyolog. Laboratorium der Staatsuniversität zu Leningrad).

(Mit 7 Abbildungen.)

Eingeg. 15. August 1935.

Von den Fischen, welche unter der allgemeinen Benennung »Zoarcidae« vereinigt sind, gehört die größte Zahl der verschiedenen Arten zu der weitverbreiteten Gattung *Lycodes* REINH., welche in den Gewässern des Pazifik nach Literaturangaben in 15 verschiedenen Formen vertreten ist. Gegenwärtig ist unsere Kenntnis der Systematik und Biologie dieser Fische bedeutend gewachsen dank der zahlreichen Sammlungen der Expeditionen des Hydrologischen Instituts und des Pazifikinstituts für Fischereiwirtschaft (1931—1933) im Japanischen, Ochotskischen, Bering- und Tschukotischen Meer, so daß nach der Publikation alles Materials die Gesamtzahl der bekannten Pazifikformen um mehr als das Doppelte gewachsen ist.

Im Zusammenhang mit der allgemeinen Übersicht über die Zoarcidae, welche die Verfasser gewonnen haben, ergab sich die Notwendigkeit, einige Kennzeichen zu revidieren, die von Bedeutung sind für die Klassifikation der verschiedenen Gruppen

und Arten dieser in systematischer Hinsicht schwierigen Familie. Das bezieht sich hauptsächlich auf Kennzeichen, die mit biologischen und ökologischen Eigentümlichkeiten der verschiedenen Gattungen und Arten verbunden sind. So besitzen alle *Lycodes*-Arten und die mit ihnen verwandten Gattungen, welche gewöhnlich auf Schlamm oder schlammigem Sandgrund leben, am Unterkiefer eigentümliche Gebilde adaptiven Charakters, welche wir — A. M. Popov folgend — als Kinnkämme[1] bezeichnen. Die Form dieser Kinnkämme, ihr Verwachsen und ihre Trennung hängt vom Charakter der Nahrung und dem Boden, auf welchem die verschiedenen Arten leben, ab; darum ist die Morphologie dieser Kinnkämme für die Klassifikation der Arten und Gattungen dieser Gruppe sehr wichtig. Außerdem wurden in Betracht gezogen: die Form der Unterlippe, die Zahl und der Bau der Zähne, die Zahl und der Bau der Kiemenreusenstäbe auf dem ersten Kiemenbogen (in der inneren und äußeren Reihe), die Zahl der Pylorusanhänge, die Form der Brustflossen, die Größe der Kiemenöffnungen, sowie auch die gewöhnlichen Merkmale, wie z. B. die Lage der Seitenlinie, die Beschuppung des Körpers und der Flossen, meristische und plastische Merkmale, der allgemeine Charakter der Färbung und andere Details; soweit es möglich war, wurden dabei auch die vom Alter verursachten Veränderungen der eben aufgezählten Merkmale berücksichtigt.

Die Arbeit wurde hauptsächlich im Zoologischen Institut der Akademie der Wissenschaften ausgeführt. Wir drücken unsern innigsten Dank den Professoren Dr. P. Schmidt und G. Lindberg aus für die liebenswürdige Erlaubnis, ihr reiches Material von *Lycodes* zu Zwecken der Vergleichung zu benutzen.

Die Zeichnungen der 4 neu beschriebenen Arten sind von dem Künstler N. N. Kondakov angefertigt.

Lycodes jenseni sp. n. (Abb. 1 u. 2).

1. Ochotskisches Meer, Ostsachalin, 50° 03′ N, 144° 08′ E. Hydrograph. Exped. des Östlichen Ozeans, St. IV, Nr. 15, 22. VII. 1918. — 1 Exempl. Typus im Zool. Inst. Nr. 24836.

2. Ochotskisches Meer, westliches Kamtschatka, in der Nähe des Fl. Osernaja, Tiefe 150 m. Fischtrawler »Plastun«, Trawl Nr. 150; 17. VIII. 32. — 1 Exempl. G. Perminov.

---

[1] Die Eigentümlichkeiten der Unterkinnkämme und der Unterlippe wurden seinerzeit von C. H. Gilbert [Rept. U. S. Fish. Comm. (1893) **1895**, 454] beobachtet und später von A. M. Popov [Explor. de lamer de l'URSS. Inst. Hydrol., Leningrad **14** (1931) 140] bearbeitet bei der Beschreibung der ochotskischen Arten der Gattung *Lycodes*.

D 88—90; A 78—80; P 18—20; Sp.br. $\frac{2+10 \text{ (Außenseite)}}{0+10 \text{ (Innenseite)}}$.

Die Kopflänge bis zum Hinterrande des Operculums beträgt 19.3 (20.3)% der Totallänge des Körpers (L)[2]. Augendiameter, 26.5 (23.2)% der Länge des Kopfes (lh), ist kleiner als die Länge des Maules, das vom Vorderrande der Augenhöhle gemessen ist und 29.4 (29.3)% lh beträgt. Der Interorbitalraum ist schmal, der knöcherne Zwischenraum beträgt 0.9 (0.9)% L, 4.7 (4.4)% lh. Die Kinnkämme am Unterkiefer sind ziemlich niedrig, runden sich nach vorn und bilden keine Lappen; die vorderen Enden der Kinnkämme sind nicht verwachsen, an der Basis aber durch eine niedrige Hautfalte vereinigt. Die Lippen sind fleischig; die obere ist schmal, die untere hat hinten einen gut entwickelten freien Lappen; die Länge dieses ausgedehnten hinteren Teiles der Lippe übertrifft $1^1/_2$ mal den Abstand zwischen den Lappen. Der Oberkiefer ist kurz, reicht nur bis zur Vertikalen des Vorderrandes der Pupille, welche ein wenig am Unterkiefer hervortritt und die Oberkieferzähne bedeckt. Die Röhrchen der Nasenlöcher sind kurz und schmal; ihre Länge ist kürzer als die Hälfte des Pupillendiameters. Die Kiemenöffnungen sind verhältnismäßig groß, erstrecken sich etwas weiter als bis zum unteren Rande der Basis der Brustflosse; doch gelangen sie noch lange nicht bis zur Basis der Bauchflossen (wie wir es bei den Arten *Bergeniana* Popov sehen). Die Zähne am Oberkiefer sind klein, etwa 10—11 Zähne in einer Reihe; eine innere ergänzende Zahnreihe am Oberkiefer ist nicht vorhanden. Am Unterkiefer sind in der Hauptreihe gegen 13 Zähne, welche sich nach vorn verkleinern und im Vorderteil des Unterkiefers eine Platte aus 2—3 ungleichen kurzen Reihen bilden; 7—8 Stumpfzähne bilden eine Reihe auf den Palatina, auf dem Vomer sind 3—4 Zähne, welche in der Palatinawölbung versunken sind. Die Kiemenreusenstäbe sind in der Außenreihe zusammengedrückt, in der Innenreihe hügelartig und ohne Stachel.

Der Körper ist mäßig lang, seine Höhe ist an der Basis der Analflosse 11.1 (10.9)% L, der Antedorsalabstand ist nicht groß, 23.9 (25.3)% L; der Vorderteil des Körpers ist kurz, der Anteanalabstand beträgt 39.9 (40.6)% L. Das Schuppenkleid ist gut entwickelt; die Schuppen sind groß, bei dem Typus (Länge 176 mm) befinden sich auf 10 mm Distanz in der Mitte des Körpers, hinter dem Ende der Brustflosse gegen 6 Schuppen; die Schuppen be-

[2] Die Messungen sind nach dem Typus (Länge 176 mm) von Ostsachalin und (in Klammern) nach dem zweiten Exemplar vom westlichen Kamtschatka (Länge 202 mm) angegeben.

decken den ganzen Körper; an den Körperseiten reichen sie nicht bis zur Basis der Brustflossen. Der Unterteil des Bauches ist beschuppt und reicht nach vorn bis zur Linie, welche die unteren Ränder der Basis der Brustflossen vereinigt; der Rücken ist vor D nackt. Auf D und A reichen die Schuppen nur im hinteren Drittel des Körpers nicht weiter als bis zu $^2/_3$ der Höhe der Vertikalflossen. Die Seitenlinie liegt ventro lateral und ist sehr gut ausgeprägt; sie beginnt an der Basis der Kiemenöffnung mit einer Reihe dicht sitzender erhöhter Poren, bildet einen Bogen und geht nach unten und nach hinten zum Anus hin, erreicht ihn nicht, geht über ihn bis zur Vertikalen des 5. Strahles A, kehrt nach oben und zieht weiter in der Mitte des Körpers bis zur Basis des Schwanzes.

Die Anal- und Dorsalflossen sind ziemlich hoch; sie sind mit einer dünnen Haut bedeckt, durch welche die Strahlen erkennbar sind; vorn sind die Flossen etwas niedriger. Die Länge des allergrößten Strahls D ist größer als die Hälfte der Höhe des Körpers an der Basis A. Die Schwanzflosse ist am Ende nicht zugespitzt wie gewöhnlich, sondern breit abgerundet. Die Brustflossen sind sehr breit, abgerundet und mit einer dünnen Haut bedeckt; ihre Länge beträgt 13.9 (10.7)% L. Die Bauchflossen sind etwas vor der Isthmuslinie befestigt; ihre Länge beträgt 2.7 (2.2) % L oder 14.1 (11.1)% lh.

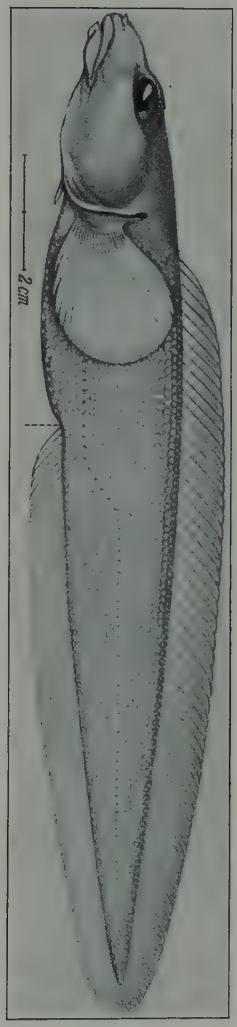


Abb. 1.

Abb. 2.

Die Färbung des Körpers (in Alkohol) ist eintönig bräunlichgrau ohne Flecken und Streifen; der Hinterteil und die Ränder D und A und der ganze Oberteil des Kopfes sind dunkler.

Es sind nur 2 Exemplare aus dem Ochotskischen Meer bekannt. Der Typus (Weibchen) ist 176 mm lang.

Vergleichende Bemerkungen: *Lycodes jenseni* Tar. u. Andr. gehört zu der Gruppe der pazifischen Arten, welche eine ventrolaterale Seitenlinie haben, wobei diese Linie bei unserer Art in ihrer ganzen Ausdehnung sehr deutlich zu sehen ist und ohne Unterbrechung dahinzieht; bei anderen Arten dagegen ist der hintere Teil des Bogens (der aufsteigende) sehr undeutlich, oder der Bogen selbst ist flach. Im Atlantik sind mit den *Lycodes* keine Arten verwandt.

Diese neue Art ist zu Ehren des berühmten Ichthyologen Prof. Dr. Adolf S. Jensen benannt, welcher eine grundlegende Monographie der von uns untersuchten Gruppe geschrieben hat.

Lycodes soldatovi sp. n. (Abb. 3).

1. Ochotskisches Meer im Osten vom Kap Terpenija, 49° 09.5′ N, 145° 17.5′ E; Tiefe 440 m; Bodenschlamm und Geröll. Trawler »Gagara«. St. Nr. 211, 5. VI. 32. 2 Exemplare (Typus) im Zool. Inst. Akad. d. Wissensch. Nr. 25190. S. Generosova.

2. Ochotskisches Meer, westliches Kamtschatka, Trawler »Plastun«, Juni 1932. 1 Exemplar. J. Polutov.

3. Ochotskisches Meer, westliches Kamtschatka, Trawler »Plastun«, 1933. 1 Exempl. E. Suvorov.

4. ? Beringmeer, Olutorsky-Bucht, Trawler »Paltus«, Juni 1932. 1 Exemplar. M. Wernidub.

D 105—106; A 87; P 22—23; Sp.br. $\frac{3—4 + 11—12}{0 + 13}$.

Der Kopf ist ziemlich groß und breit, zum Maul zugespitzt; seine Länge beträgt bis zum Hinterrande des Operculums 20.3 bis 23.1% der Totallänge (L). Das Auge ist sehr klein, 11.8—13.9% der Länge der Kopfes (lh). Die Länge des Maules, das vom Vorderrande der Augenhöhle gemessen ist, beträgt 31.5—33.4% lh. Der Interorbitalraum ist sehr breit, die Breite des Knochenraumes bis 1.3—1.4% L, 6.2—6.6% lh. Die Kinnkämme sind nicht verwachsen, niedrig und fleischig, ihre Vorderränder sind geradwinklig abgerundet und bilden keine hervorragenden Lappen. Die Lippen sind fleischig und schmal. Die Unterlippe ist vorn breit angewachsen, hinten bildet sie einen schwach verbreiterten freien Lappen, der länger ist als der Zwischenraum zwischen den Lappen. Der Mund ist groß, horizontal, der Oberkiefer reicht bis zum Hinterrande des Auges. Die Schleimhöhlen auf dem Kopfe sind schwach entwickelt oder fehlen vollständig. Mehrere sehr feine erhöhte Poren am Unterkiefer; gleichartige Poren sind einzeln oben und auf den Seiten des Kopfes verstreut. Die Röhrchen der Nasenlöcher sind kurz und haben einen starken Ausschnitt am Ende. Die Zähne sind scharf, verhältnismäßig klein und außerordentlich zahlreich. Am Oberkiefer in der Hauptreihe gegen

20—25 spitze konische Zähne, die sich nach vorn nicht vergrößern. Am Unterkiefer sind die Zähne in 3—4 nicht regelmäßige, vorn eine Verbreiterung bildende Reihen geordnet; nach hinten ziehen zwei und dann nur eine Reihe. Auf dem Vomer stehen sieben Zähne (3+4); die Gaumenzähne sind außerordentlich zahlreich, gegen 19—25; sie sind dicht und unregelmäßig gestellt, so daß man den Eindruck bekommt, es seien zwei Reihen da wegen der kleinen Zähne in den Zwischenräumen. Die Kiemenreusenstäbe an der Außenseite des 1. Kiemenbogens sind flach und mit einem Stachel bewaffnet; in der inneren Reihe sind die Kiemenreusenstäbe dick und hügelartig, mit Stacheln.

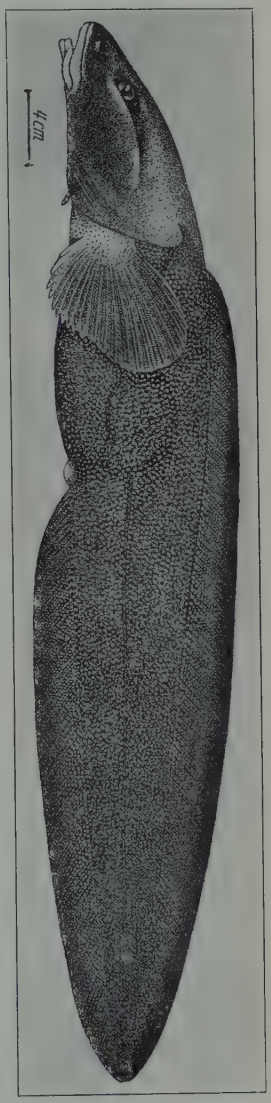


Abb. 3.

Der Körper ist ziemlich hoch, seine Höhe beträgt am Anfang der Basis der Analflosse bis zu 11.6—12.5% L; der Antedorsalabstand beträgt 24.5—27.0% L, der Anteanalabstand 44.8 bis 46.0% L. Das Schuppenkleid ist gut entwickelt; die Schuppen sind verhältnismäßig klein, tief in die Haut eingebettet, bedecken den ganzen Körper und reichen nach vorn bis zur Basis der Brustflossen; der Rücken ist von der Rückenflosse an kahl, ebenso auch der ganze Kopf; der Bauch ist dicht beschuppt bis zur Basis der Bauchflossen; um den Anus stehen die Schuppen nicht so dicht; an den Anal- und den Dorsalflossen finden sich kleine und nicht dicht gelagerte Schuppen. Die Seitenlinie liegt ventrolateral, aber mit einem sehr flachen Bogen über dem Bauch und folgt hinter der Vertikalen der Analöffnung der Mittellinie des Körpers bis zum Schwanz. Die Anal- und Dorsalflossen sind nicht hoch; die Brustflosse ist abgerundet, ihre unteren verdickten 8—9 Strahlen haben freie Enden und bilden einen sehr schwach ausgedrückten abgerundeten Lappen; die Länge der Brustflosse beträgt 12.3—12.6% L, 58.3—61.3% lh, wobei sie mehr als die Hälfte des Abstandes von ihrer Basis bis zum Anfang

der Analflosse bedeckt. Die Bauchflossen sind sehr kurz, bis gegen $^1/_2$ des Augendiameters, und betragen 7.2–9.8% lh; sie sind vor der Linie, die die unteren Ränder der Kiemenöffnungen verbindet, befestigt.

Färbung. Der ganze Körper ist intensiv braunschwarz, einfarbig und ohne Spuren von Streifen oder Flecken. An den Stellen, wo man die Schuppen entfernt, bilden sich kleine helle Fleckchen. Die Lippen und der Vorderteil der Kinnkämme sind heller als der Körper. Die Kiemen und die Mundhöhle sind dunkler, mit Ausnahme von Streifen, auf welchen die Kiefer-, Gaumen- und Vomerzähne angeordnet sind. Das Peritoneum ist bräunlich. Im Magen unserer Exemplare sind nur große *Yoldia* sp. gefunden, welche sich in den bedeutenden Tiefen des Ochotskischen und des Beringmeeres finden.

Die Länge der 3 gemessenen Exemplare beträgt 587—660 mm.

Lycodes soldatovi Tar. u. Andr. unterscheidet sich scharf von den schon bekannten Arten des *Lycodes* Reinh.; er ist ein gewöhnlicher halbabyssaler Bewohner des Ochotskischen Meeres, den man in einer Tiefe bis zu 500 m trifft. Wie uns Prof. E. K. Suvorov liebenswürdig berichtet, fing er mit dem Trawl im Jahre 1933 häufig große Exemplare dieser Art an den Westküsten von Kamtschatka. In den Sammlungen des Ichthyologischen Laboratoriums der Staatsuniversität zu Leningrad ist 1 typisches Exemplar dieser Art anscheinend in der Olutorsky-Bucht des Beringmeeres gefangen, was aber nicht mit Bestimmtheit festzustellen ist.

Wir geben dieser neuen Art den Namen des berühmten Ichthyologen Prof. Dr. W. K. Soldatov, der unserer Wissenschaft große Dienste geleistet hat.

Lycodes brevicauda sp. n. (Abb. 4 u. 5).

1. Ochotskisches Meer (südwestlicher Teil). Sammlungen des Trawler »Ara« (P. Schmidt und M. Krivobok): St. 22, V. 55° 06′ N, 139° 53′ E. Tiefe 122—120 m, Bodentemperatur —1.7°, 29. VIII. 32. 1 kleines Exemplar; St. 22, VI. 55° 17′ N, 139° 47′ E, Tiefe 145—144 m, Bodentemperatur —1.7°, 29. VIII. 32, 1 kleines Exemplar; St. 25, III. 57° 17′ N, 141° 08′ E, Tiefe 140 m, Bodentemperatur —1.6°, 5. IX. 32, 1 großes Exemplar; St. 25, IV. 57° 02′ N, 141° 40′ E, Tiefe 147 m, Bodentemperatur —1.7°, 5. IX. 32, 4 große Exemplare und 7 Junge; St. 25, VII. 56° 39′ N, 142° 46′ E, Tiefe 200—220 m, Bodentemperatur +0.2°, 6. IX. 32, 1 großes Exemplar.

2. Ochotskisches Meer, Ostsachalin, 50° 03′ N, 144° 08′ E, Hydrograph. Exped. des Östl. Ozeans. St. IV, Nr. 15, 22. VII. 1918. 3 juv.

3. Ochotskisches Meer, in der Nähe von St.-Jonas-Ins., Trawler »Gagara«, 1932. 4 sehr große Exemplare (Zeichnung).

4. Fundort unbekannt. 3 große Exemplare.

D 93—95; A 71—75; P 18—19 (nach 4 Exempl.); Sp.br. $\frac{3—4 + 12—15}{0 + 14—18}$ (nach 9 Exempl.).

Der Kopf ist groß, massiv und stumpf, seine Länge beträgt

22.6—27.3% L. Das Auge ist klein, bei großen Exemplaren, die mehr als 400 mm lang sind, beträgt seine Länge nur 10.5 bis 15.5% der Kopflänge (lh); bei den jüngeren Exemplaren aber (170—270 mm) erreicht seine Länge 19.7% lh. Eine größere Wuchsveränderung finden wir in der Länge des Maules, welche bei älteren Exemplaren 25—28% lh beträgt, bei jüngeren aber bedeutend weniger; sie variiert entsprechend der Länge des Körpers von 13 bis 20% lh. Die Kinnkämme sind nicht verwachsen, sie sind ziemlich hoch und fleischig, bilden vorn abgerundete Lappen. Die Lippen sind breit und fleischig. Die Unterlippe ist vorn breit angewachsen und geht hinten direkt in einen freien Lappen über. Der Mund ist sehr groß; bei erwachsenen Exemplaren erreicht der Oberkiefer die Vertikale des Hinterrandes des Auges, manchmal überragt er ihn; bei jüngeren Exemplaren aber erreicht der Hinterteil des Oberkiefers die Vertikale der Augenmitte. Oben auf dem Kopfe sind

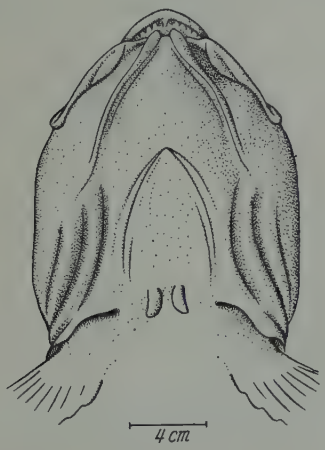


Abb. 5.

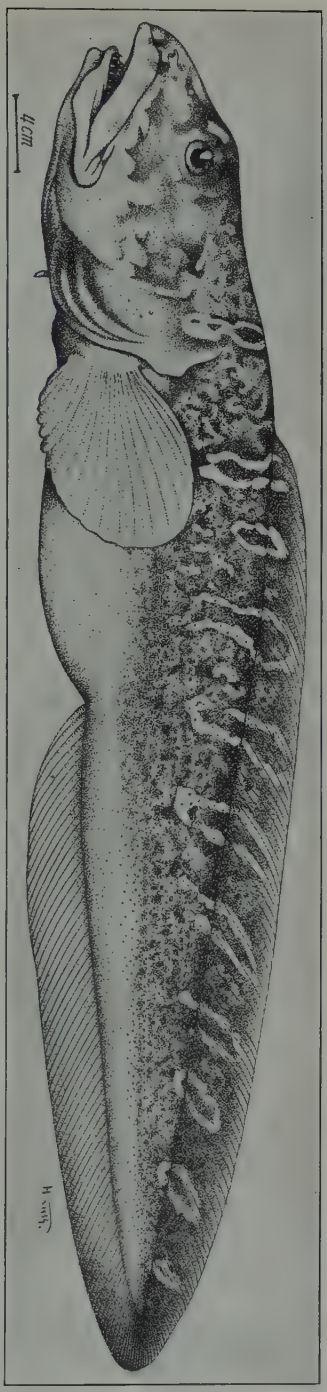


Abb. 4.

deutlich ausgedrückt kleine, etwas erhöhte Poren. Die Schleimhöhlen sind schwach oder gar nicht entwickelt. Kiemenreusenstäbe in großer Anzahl, konisch, bei den Jungen glatt, bei den Erwachsenen mit Stacheln versehen. Die Reusenstäbe der Außenreihe haben 1—2 Stacheln; die Reusenstäbe sind stark gezackt; zwischen ihnen, gleich am Reusenbogen, gibt es außerdem noch Stacheln. Die Zähne sind groß und zugespitzt. Am Oberkiefer gegen 10 bis 15 Zähne in einer kurzen Reihe, die vorderen zwei sind gewöhnlich etwas größer. Am Unterkiefer in der Hauptreihe gegen 16 bis 18 größere Zähne, die vorderen 5—6 sind kleiner; vor ihnen noch zwei kurze Außenreihen kleiner Zähne, welche den Vorder-Unterkieferraum bilden; 4—5 Zähne sind auf dem Vomer, ein oder zwei von ihnen sind gewöhnlich bedeutend größer (besonders bei den Jungen). Die Gaumenzahnreihe, welche der Unterkieferzahnreihe gegenüber liegt, ist lang und enthält 13—14 irregulär gestellte große Zähne.

Der Körper ist ziemlich hoch, seine Höhe hat am Anfang der Basis der Analflosse 8.5—11.6% L. Der Antedorsalabstand ist groß, er vergrößert sich mit dem Wachstum, variiert von (25.7) 28.0—34.7% L. Der Vorderteil des Körpers ist sehr groß und massiv, der Antedorsalabstand ist gewöhnlich länger als die Hälfte der Totallänge des Körpers; bei 14 Exemplaren verschiedener Länge beträgt er 50.0—53.1% L, und nur bei zwei ist er etwas kürzer (49.7—49.9% L). Die Schuppen sind klein, im Vorderteil des Körpers sind sie selten, vorn reichen sie gewöhnlich bis ans Ende oder bis zur Mitte der Brustflossen, seltener bis zu ihrem vorderen Drittel. Der ganze Bauch und der anschließende Seitenteil des Körpers sind nackt, wie auch der Vorderteil des Rückens. Die Anal- und Dorsalflossen sind vollständig nackt, nur sehr selten sind einzelne Schuppen auf ihrer Basis zu unterscheiden. Die Seitenlinie ist einfach, liegt mediolateral und erstreckt sich bis zum Schwanz; sie ist bei jüngeren Exemplaren sehr deutlich ausgedrückt, bei älteren von mehr als 300—400 mm Länge ist sie sehr oft undeutlich. Die Anal- und Dorsalflossen sind hoch; die Rückenflosse beginnt entweder auf oder vor der Mitte der Brustflosse. Die Brustflosse ist ziemlich breit, am hinteren und unteren Rande schräg abgerundet, so daß ihre untersten Strahlen sehr kurz sind. Die Länge der Brustflosse beträgt 13.9—16.6% L, 54.8—70.8% lh. Die Bauchflossen sind kurz, doch nicht hügelartig; sie beginnen ein wenig vor der Linie, welche die Ränder der Kiemenöffnungen vereinigt. Bei großen Exemplaren (von

450—875 mm) beträgt sie 1.6—2.2% L, 6.3—8.7% lh; bei kleineren Exemplaren sind die Bauchflossen länger.

Die Farbe des Körpers verändert sich mit seinem Alter. Der Kopf und der Körper sind dunkel, mit Ausnahme des Unterteiles des Kopfes, des Bauches und gelegentlich des Streifens über der Analflosse. Den Oberkörper junger Exemplare durchqueren bis über die Dorsalflosse 10—11 helle ziemlich breite Streifen oder Flecke. Mit dem Alter teilen sich diese Flecke in zwei oder bekommen eine ringartige Form. Zusammen sehen die Flecke wie eine 8 oder seltener wie ein S aus. Somit haben sie eine große Ähnlichkeit mit der Färbung von *L. schmidti* Sold.

Die Länge der untersuchten Exemplare beträgt 133 bis 875 mm.

Vergleichende Bemerkungen. *Lycodes brevicauda* Tar. u. Andr. ist sehr nahe verwandt mit den 2 im Japanischen Meere zu treffenden Arten *L. schmidti* Sold. und *L. tanakae* Jord. u. Thomps.[3], doch unterscheiden sie sich von ihnen durch eine größere Reduktion des Schuppenkleides: bei unserer Art sind die Anal- und Dorsalflossen und der ganze Bauch nackt, bei *L. schmidti* Sold. (wir haben einige Exemplare dieser Art aus dem Japanischen Meer) sind die unpaaren Flossen dicht mit Schuppen bedeckt; die Schuppen stehen auch auf dem Hinterteil des Bauches (um die Analöffnung); an den Seiten kommen sie nahe an den Bauch. Außerdem unterscheidet sich unsere Art durch einen kurzen Hinterkörper so, daß der Anteanalabstand gewöhnlich größer als die Hälfte der Körperlänge ist. Bei allen von uns untersuchten Exemplaren von *L. schmidti* ist der Anteanalabstand kleiner als die halbe Körperlänge (44.7—47.3% L nach 6 Exemplaren aus dem Zool. Institut).

Lycodes macrolepis sp. n. (Abb. 6 u. 7).

1. Ochotskisches Meer, NW von der St.-Jonas-Ins., 57° 02′ N, 141° 40′ E, Tiefe 147 m, Bodentemperatur —1.7°. Trawler »Ara«, St. 25, IV; 5. IX. 32. 3 Exemplare. (Typus), M. Krivobok.

2. Nördlich von Kap Alexander, 55° 34′ N, 139° 55′ E; Tiefe 140 bis 138 m. Bodentemperatur —1.8°. Trawler »Ara«; St. 22, VII. 29. VIII. 32. 1 Exemplar. P. Schmidt.

$$\text{D } 83—89;\ \text{A } 64—72;\ \text{P } 20;\ \text{Sp.br. } \frac{1+11—13}{0+11—14}.$$

Die Kopflänge beträgt 19.9—20.3% der Totallänge (L), Augendiameter 22.6—24.1% der Kopflänge (lh); der knöcherne Interorbitalraum ist schmal, 0.8—0.9% L, 3.9—4.4% lh. Die Kinnkämme sind nicht verwachsen, hoch und sehr dünn; ihre

[3] Die im Japanischen Meer eigentümliche Art *L. schmidti* Soldatov [An. Mus. Zool. St. Petersb. 22 (1917) 115] ist in allen Einzelheiten dem früher beschriebenen *L. tanakae* Jordan & Thompson [Mem. Carn. Mus. 6 (1914) 299. Pl. 37, Fig. 2] gleich. Der Unterschied in der Färbung ist kaum hinreichend, sie für verschiedene Arten anzusehen.

vorderen Lappen sind zugespitzt und nach vorn gerichtet. Die Lippen sind dünn und breit; hinten bildet die Unterlippe einen freien Lappen, der sich allmählich nach vorn verdünnt. Der Oberkiefer gelangt bis zur Vertikale des Hinterrandes der Pupille, sehr stark den Unterkiefer überragend, wobei die Oberkieferzähne sowie die Hälfte des Abstandes von den vorderen Zähnen bis zum Kopfe der des Vomers von unten zu erblicken sind. Oben auf dem Kopfe befinden sich feine Poren. Die Schleimhöhlen um den Mund sind gut entwickelt. Die Röhrchen der Nasenlöcher sind lang, dem Diameter der Pupille gleich, fast ohne Ausschnitt am Ende. Die Zähne an den Kiefern sind dünn, am Gipfel abgestumpft; es sind keine vergrößerten Zähne vorhanden. Am Unterkiefer in der Hauptreihe gegen 18 Zähne, vorn eine ergänzende Reihe von 6—7 Zähnen; 3—4 Zähne sind auf dem Vomerkopfe, gegen 8 in einer Reihe auf den Palatina. Die Kiemenreusenstäbe sind glatt und ohne Stacheln.

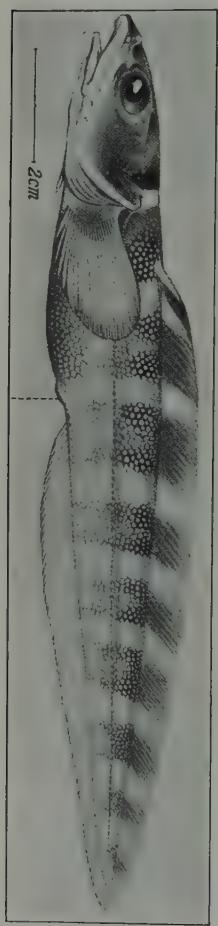


Abb. 6.

Abb. 7.

Der Körper ist mäßig lang, seine Höhe beträgt an der Basis der Analflosse 8.8 bis 10.2% L; der Antedorsalabstand ist 26.4 bis 27.5% L, der Schwanzteil des Körpers ist ziemlich groß, der Anteanalabstand beträgt nur 43.2—45.1 % L. Das Schuppenkleid ist gut entwickelt; die Schuppen sind groß und bedecken dicht den ganzen Körper; bei dem Typus (Länge 161 mm) befinden sich auf 10 mm Distanz in der Mitte des Körpers, hinter dem Ende der Brustflosse 6—7 Schuppen. Zu der Schwanz-, Rücken- und Analflossenbasis hin werden die Schuppen merkbar kleiner; von oben reichen sie bis zur Linie, welche die oberen Ränder der Kiemenöffnungen vereinigt; an den Körperseiten gelangen die Schuppen fast bis zur Basis der Brustflossen. Der Körper ist bis zur Basis der Bauchflossen beschuppt, die unpaaren Flossen sind nackt, nur ein-

zelne Schuppen bedecken stellenweise die Basis der Dorsalflosse. Die Seitenlinie ist einfach, mediolateral, unter dem hinteren Teil der Brustflosse undeutlich. Die unpaaren Flossen sind ziemlich hoch, die Dorsale ein wenig höher als die Körperhöhe am Anfang der Analflosse. Die Brustflossen 13.7—16.4% L, 68.8—80.7% lh, oben abgerundet und hinten am unteren Rande schräg abgeschnitten; ihre vier oder fünf unteren Strahlen mit kurzen freien Enden. Die Bauchflossen sind an der Isthmuslinie befestigt, ihre Länge beträgt 2.2—2.4% L, 10.6—12.2% lh.

Färbung. Längs dem Rücken sind 7—8 dunkle Flecken vorhanden, welche sich auf die Rückenflosse erstrecken; diese Flecken, welche das Aussehen kurzer Querstreifen haben, erreichen nicht die Mittellinie des Körpers und sind durch Zwischenräume, heller als der ganze Körper, gesondert. Der vordere dunkle Fleck bedeckt teilweise den Anfang der Rückenflosse, vor ihm ist ein heller querer Streifen vorhanden, welcher den Oberteil der Kiemenöffnungen verbindet. Der Kopf ist dunkel; der Bauch ist ein wenig dunkler als die Körperseiten. Die Analflosse ist gräulich, die Brustflosse hell, nicht gefärbt. Dicht am Anfang der Dorsalflosse ist ein deutlicher schwarzer Flecken vorhanden.

Die Länge der drei gemessenen Exemplare beträgt 153 bis 161 mm.

Vergleichende Bemerkungen. In bezug auf die dünnen zugespitzten Unterkinnkämme und den schmalen Interorbitalraum ist *L. macrolepis* Tar. u. Andr. mit der Formengruppe von *Lycodes palearis* Gilb.[4] verwandt, von welcher indessen unsere Art ziemlich weit absteht, indem sie sich von derselben durch den Bau der Seitenlinie und der Lippen, durch die größeren Schuppen, kleinere Zahl der Strahlen in D und A, größere in P, einen anderen Charakter der Färbung usw. unterscheidet. Im Atlantik sind mit *L. macrolepis* Tar. u. Andr. keine anderen Arten verwandt.

---

[4] Wie von uns jetzt festgestellt ist, besteht die weitverbreitete Art *Lycodes palearis* aus folgenden geographischen Unterarten:

1. *L. palearis palearis* Gilbert, 1895 (= *L. digitatus* Gill & Townsend, 1897). Östliches Beringmeer.
2. *L. palearis brashnikovi* Soldatov, 1917, Ochotskisches Meer.
3. *L. palearis fasciatus* Schm. (= *Lycenchelys fasciatus* Schmidt, 1904). Japanisches Meer und Aniwa-Bucht.
4. Eine noch nicht beschriebene nördliche Form *L. palearis arcticus* Taranetz & Andriashev, Anadyr-Golf und Tschukotisches Meer.

Beschreibung einer neuen Engmaulkröte der Gattung Ctenophryne.

Von Ernst Ahl, Zoologisches Museum Berlin.

Eingeg. 11. September 1935.

Unter den alten Beständen der herpetologischen Sammlung des Zoologischen Museums in Berlin fand sich ein eigenartiger Froschlurch vor, der durch seine Gestalt und seine Färbung Aufmerksamkeit erregte. Bei der Bestimmung stellte es sich heraus, daß es sich um eine noch unbekannte Art der aus Kolumbien beschriebenen Gattung *Ctenophryne* handelt, deren Beschreibung ich nachstehend veröffentliche.

Ctenophryne marmorata spec. nov.

Körpergestalt mäßig gedrungen. Zähne völlig fehlend. Zwei Hautfalten über dem Palatinum vor dem Pharynx, die vordere kürzer als die hintere, die schwach gezähnelt ist. Zunge groß, oval, hinten schwach eingeschnitten, bis hinten angeheftet, mit einer medianen Längsfurche, die hinten in einer Art Tasche endet. Kopf ziemlich klein, breiter als lang; Schnauze rundlich zugespitzt, im Profil zugespitzt, weit über das Maul vorspringend, etwa 2 mal so lang wie das Auge, fast so lang wie der Abstand der vorderen Augenwinkel voneinander; Auge klein, wenig vorspringend, mit senkrechter Pupille; Canthus rostralis abgerundet; Lorealgegend fast senkrecht, wenig konkav; Nasenloch viel näher der Schnauzenspitze als dem Auge; Internasalraum viel schmaler als der Interorbitalraum, der etwa $2\,^1/_2$ mal so breit wie ein oberes Augenlid ist; Trommelfell unter der Haut verborgen, dicht hinter dem Auge; Finger frei, distal etwas quer verbreitert; 1. Finger sehr klein, 2. fast so lang wie der 4., der 3. am längsten, etwas länger als die Schnauze; Subartikular- und Palmartuberkel gut entwickelt; Zehen flach, mit etwa $^1/_3$ Schwimmhaut, die als schmale Hautsäume bis zu den schwachen Distalverbreiterungen der Zehen hinziehen; laterale Metatarsalia fest verbunden; eine undeutliche Tarsalfalte; ein kleiner ovaler, flacher, wenig deutlicher medialer und ein flacher kleiner, runder, lateraler Metatarsaltuberkel vorhanden; kein Tarsaltuberkel; Subartikulartuberkel gut entwickelt. Bei nach vorn gestrecktem Hinterbein reicht das Tarsometatarsalgelenk bis etwa zur Achsel; Tibia 3—$3\,^1/_2$ mal so lang wie breit, $3\,^1/_2$ mal in der Körperlänge enthalten und wenig kürzer als der Fuß; bei rechtwinklig angeknickten Hinterbeinen berühren die Fersen einander nicht. Haut oben und unten glatt, nur im hinteren Teil des Bauches einige kleine Tuberkel und Querfältelungen;

eine starke Hautfalte von über dem Trommelfell über das Vorderbein bis etwa zur Achsel.

Claviculae, Praecoracoide und Omosternum fehlen; Sternum eine kleine Knochenplatte.

Oberseite rehbraun mit vielen rosaweißen oder -gelblichen größeren und kleineren Punkten und Flecken, die zu einer prächtigen Marmorierung zusammenfließen. Oberseite der Gliedmaßen mit denselben Zeichnungen wie der Rücken; Unterseite einfarbig gelblichweiß.

Totallänge 35 mm.

Hier beschrieben nach 2 Exemplaren, 28 und 35 mm lang, das größere der Typus der Art; ohne Fundort und Sammler; doch darf man wohl nicht fehlgehen in der Annahme, daß der Wohnbezirk der neuen Spezies nicht allzu entfernt von dem der einzigen bekannten Art der Gattung, *Ctenophryne geayi* Mocquard vom Sarare-Fluß, Kolumbien, ist. *Ctenophryne marmorata* unterscheidet sich von der eben genannten Art auf den ersten Blick leicht neben anderen Merkmalen durch die ganz erheblich kürzeren Hinterbeine und die kürzere Schwimmhaut.

Janusregenerate beim Regenwurm.

(Vorläufige Mitteilung.)

Von B. Baskin,

Zoobiologisches Institut Charkow, Abteilung für Experimentalzoologie.

Eingeg. 20. September 1935.

Beim Regenwurm wurde ein medianer Streifen der dorsalen Körperwand in der Region des III.—XII. Segmentes ausgeschnitten und an seine Stelle ein Stück ventraler Körperwand von ca. 8 Segmenten Länge, mit dem III. Segmente beginnend, samt dem darüberliegenden Bauchmark transplantiert. Die Transplantation war homoplastisch. Nach Anwachsen des Transplantats wurden die vorderen 4—6 Segmente samt einem Stückchen Transplantat abgeschnitten. Es wurde in solcher Weise eine Schnittfläche geschaffen, die zwei einander gegenüberliegende Stücke ventraler Körperwand samt Bauchmark, also, nach Avels Versuchen zu urteilen, zwei organisierende Bezirke enthält, die nun auf das Regenerationsblastem, das auf dieser Fläche entsteht, einwirken sollen. Es entstanden dreierlei Regenerate:

1. Bei einer Anzahl Individuen entstanden getrennt-doppelte Regenerate, zwei gesonderte Regenerate, die sich wahrscheinlich jedes unter der Einwirkung seines eigenen organisierenden Bezirkes,

entweder des Wirtes oder des Transplantats, gebildet haben. Das dem Transplantat angehörige Regenerat ist unvollkommen entwickelt, entbehrt des Darmes und der Schlundkommissuren, zeigt aber gewisse Zeichen eines Kopfregenerats. Zwischen den Nervensystemen beider Regenerate besteht kein Zusammenhang.

2. Einige Tiere erzeugten einfache Regenerate, die aber um die Längsachse des Körpers etwa um 90° verschoben sind. Die Nervensysteme des Regenerats und des Transplantats hängen zusammen.

3. Am interessantesten sind die Janusregenerate, die bei mehreren Exemplaren erhalten wurden. Es sind verschmolzen-doppelte Regenerate mit einheitlichen Segmenten und einer einzigen Mundöffnung, die die meisten Kopforgane (Kopflappen, Zerebralganglion, Schlundkommissuren) in doppelter Zahl und in Kreuzstellung zueinander enthalten. Beide Rücken resp. beide Bäuche des Janus liegen im Kreuz gegeneinander, die Rücken an den Seiten, die Bäuche an der dorsalen und ventralen Wand des Wirtskörpers.

Jeder Rücken ist pigmentiert und besitzt außen einen Kopflappen, der die entsprechende laterale Seite der einzigen Mundöffnung umgrenzt, und innen im Körper ein Zerebralganglion, das zur Seite des einzigen Pharynx liegt. Jedes Zerebralganglion hängt mittels Kommissuren mit beiden Ganglienketten — des Wirtes und des Transplantats — zusammen, so daß zwei obere (kurze) Kommissuren das Bauchmark des Transplantats und zwei untere (längere) das Bauchmark des Wirtes mit beiden Zerebralganglien verbinden. Das ganze Kopfnervensystem ist typisch kreuzartig angeordnet: Zerebralganglien gegeneinander, Ganglienketten gegeneinander.

Der obere Bauchsektor des Janus, der eine Fortsetzung des medianen Teiles des Transplantats bildet, ist verkümmert und entbehrt des Unterschlundganglions, das sich nur im unteren bevorzugten Bauchsektor gebildet hat.

Weitere Untersuchungen sind im Gange, um die morphodynamische Grundlage der Janusregenerate und einige damit verknüpfte Fragen der Lumbriciden-Regeneration zu ermitteln.

Die Lokalisation des chemischen und thermischen Sinnes bei Paramecium.

Von Dr. Fritz Bramstedt.

(Aus dem Zoologischen Institut der Universität Marburg.)

(Mit 4 Abbildungen.)

Eingeg. 11. Oktober 1935.

Eine Lokalisation des chemischen und thermischen Sinnes im Vorderende des *Paramecium* konnte Alverdes (1922) nachweisen, indem er durch Zerschneiden der Tiere die mit jenen Sinnesfunktionen ausgestatteten Bezirke beseitigte. Koehler (1934), Horton (1934) und Kolitz prüften diese Ergebnisse nach und gelangten zu dem Resultat, daß *Paramecium* in allen seinen Teilen chemischen und thermischen Einwirkungen gegenüber gleich reizbar sei; eine Lokalisation im genannten Sinne liege also nicht vor. Die Resultate von Koehler, Horton und Kolitz widersprechen denen von Alverdes so sehr, daß eine erneute Nachprüfung und eine Klärung dieses Problems notwendig erschien. Die Arbeit von Kolitz konnte ich hier nicht berücksichtigen, da es sich um eine unveröffentlichte Staatsexamenarbeit handelt. Eine Abschrift dieser Arbeit war von Herrn Professor Koehler nicht zu erlangen, da nach seiner brieflichen Angabe eine solche nicht existiert.

Alverdes sowie auch Koehler und Horton benutzten zum Zerschneiden der Paramecien Glasnadeln. Die Tiere wurden entweder in flachen Uhr-

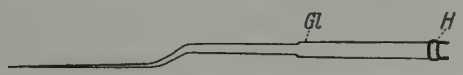


Abb. 1. Glasnadel zum Schneiden der Paramecien mit dem Mikromanipulator. *H* = Nadelhalter; *Gl* = Glasnadel.

schälchen (Alverdes) oder auf einem Objektträger (Horton) geschnitten, wobei die Glasnadeln mit der freien Hand geführt wurde. Diese Methode liefert zwar recht gute Ergebnisse, hat jedoch vor allem den Nachteil, daß die Lage des Schnittes nicht im vorhinein festgelegt werden kann. Durch Verwendung des Mikromanipulators konnte ich diesen Mangel abstellen. Die zum Zerschneiden dienenden Glasnadeln stellte ich nach den Angaben von Schouten (1935) her, wobei die Form der als »Übungsnadel« bezeichneten Nadel etwas verändert wurde (Abb. 1). Als Untersuchungsobjekt diente *Paramecium caudatum*, das in einer Reinkultur gehalten wurde. Die Zusammensetzung der Versuchsflüssigkeit war die gleiche wie die der Kulturflüssigkeit, so daß zu Beginn der Versuche eine störende Umgewöhnung an ein neues Medium vermieden wurde. Ich schnitt die Tiere auf einem Objektträger bei 150facher Vergrößerung. Die von mir angebrachten Schnitte entsprechen den von Alverdes angegebenen Schnittrichtungen I, II und IV; diese verlaufen quer durch das Tier, und zwar liegt I vor der vorderen kontraktilen Vakuole, II unmittelbar hinter derselben; IV geht durch den Mund hindurch. Bei meinen Objekten handelte es sich also stets um Hintertiere, deren Länge jedoch der Schnittführung entsprechend eine verschiedene war.

Zu jeder Beobachtung wurde ein neues Individuum verwendet. Neben dem Versuchstier nahmen jedesmal 4—6 intakte Kontrolltiere am Experi-

ment teil. Die Untersuchung erfolgte in der Regel erst 4—6 Stunden nach der Durchschneidung. Zur weiteren Kontrolle untersuchte ich außerdem Paramecien 10—20 Minuten nach der Durchtrennung. Als zweckmäßig erwies es sich, die Kulturflüssigkeit, in der die Tiere zwecks Schneidens auf den Objektträger gebracht wurden, mit Quittenschleim etwas einzudicken. Die dadurch bewirkte Herabsetzung der Schwimmgeschwindigkeit der Paramecien ermöglichte selbst bei stärkerer Vergrößerung eine genaue Bestimmung der Lage des Schnittes. Die Hinzufügung des Quittenschleims hatte auf den Ausgang der Versuche keinen Einfluß, wie solche ohne Eindikkung des Mediums zeigten. Allerdings muß eine allzu starke Eindickung vermieden werden, da die Paramecien dann vollständig ihre Form verändern. In dem von mir benutzten Medium konnte ich die Tiere wochenlang halten und sogar Teilungen und Konjugationen beobachten. Nach der Durchschneidung wurden die Hintertiere stufenweise in normale Kulturflüssigkeit zurückgeführt und anschließend mindestens 2 Stunden in dieser belassen, ehe sie zu Versuchen herangezogen wurden. Vor dem Schneiden stellte ich die Glasnadel so unter dem Mikroskop ein, daß sie sich in der Mitte des Gesichtsfeldes befand. Ein Tropfen mit 5—10 Paramecien wurde auf den Objektträger gebracht, dann wurde ein Tier durch Senken der Glasnadel festgelegt, so daß es sich nicht mehr fortbewegen konnte. Durch Verschieben mittels der Feintriebe konnte nunmehr die gewünschte Lage des Schnittes bestimmt werden. Vor der Durchtrennung wurde bei 500facher Vergrößerung die Lage der Nadel kontrolliert.

Genaue Beobachtungen zeigten, daß sich während des Schneidens zu beiden Seiten der Glasnadel ein Protoplasmastreifen befand, der keine Körnelung aufwies und also kein Entoplasma mehr enthielt, sondern lediglich aus Ektoplasma bestand. Bevor die endgültige Durchtrennung geschah, wurde also das Entoplasma aus diesem Streifen verdrängt, wobei die Ektoplasmawände miteinander verklebten. Das Eindringen des Außenmediums in den Torso war damit unmöglich geworden. Koehler spricht von der Bildung eines Gelhäutchens an der Schnittfläche. Diese Hypothese scheint mir falsch zu sein. An den ca. 100 Durchschneidungen, die ich im Hinblick hierauf machte, konnte ich niemals die Bildung eines Häutchens beobachten. Vielmehr beobachtete ich, daß die Tiere jedesmal platzten, wenn das Außenmedium mit dem Entoplasma in Berührung trat. Dieser Vorgang läßt sich dadurch erklären, daß das Innenmedium dem Außenmedium gegenüber hypertonisch ist. Weiter sah ich, daß ein Platzen der Hintertiere nicht erfolgte, wenn die Ektoplasmaschnittflächen vollständig miteinander verklebt waren. Auf Grund meiner Beobachtungen muß ich die Hypothese Koehlers ablehnen. Wäre sie richtig, so hätten im übrigen die Versuche nichts gegen eine Lokalisation des chemischen und thermischen Sinnes bewiesen. Sie hätten vielmehr nur gezeigt, daß das Entoplasma

direkt reizbar sei, — mit anderen Worten, daß eine Art »Wundreiz« vorgelegen habe. Horton schließt sich der Auffassung Koehlers an. Beide Autoren nehmen an, daß das Gelhäutchen ionendurchlässiger als das Ektoplasma sei, und suchen dadurch die nur von ihnen beobachtete Reizempfindlichkeit der Hintertiere Salzlösungen gegenüber zu erklären. Den Ausführungen der beiden Autoren nach zu urteilen — immer die Richtigkeit ihrer Hypothese vorausgesetzt —, liegen also bei ihren Hintertieren normale Verhältnisse nicht mehr vor. Denn das Entoplasma soll jetzt mit dem Außenmedium in viel unmittelbarerer Verbindung als bei normalen Tieren und bei meinen Versuchstieren stehen. An meinen Teilstücken waren die Ektoplasmaschnittränder durch die dem Schnitt unmittelbar voraufgehende Quetschung miteinander verklebt, und hierdurch waren wieder weitgehend normale Verhältnisse her gestellt; lediglich die reizempfindlichen Bezirke fehlten.

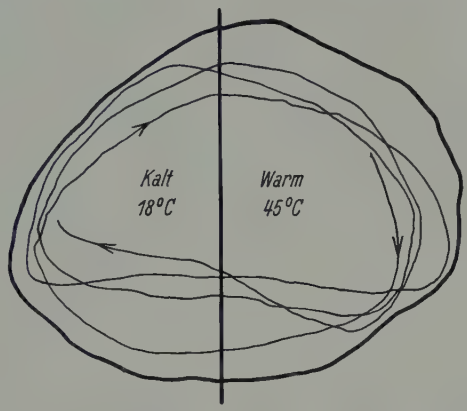


Abb. 2. Untersuchung des thermischen Sinnes. Schwimmbahn eines durch Schnitt III hergestellten Hintertieres in einem Tropfen, dessen eine Hälfte warm und dessen andere Hälfte kalt ist.

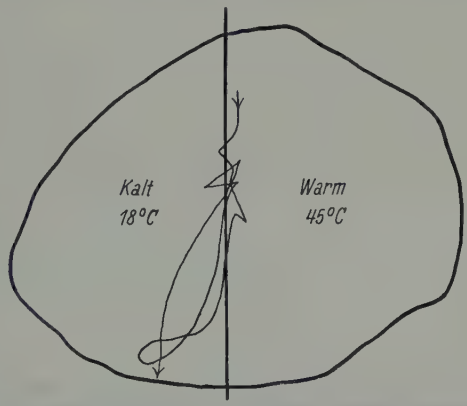


Abb. 3. Untersuchung des thermischen Sinnes. Schwimmbahn eines intakten Kontrolltieres, welches zugleich mit einem durch Schnitt III gewonnenen Hintertier am Versuch teilnahm (vgl. Abb. 2).

4—6 Stunden nach der Durchschneidung übertrug ich das betreffende Hintertier und 4—6 intakte Kontrolltiere mit einer feinen Pipette auf das Versuchsgefäß. Dieses Gefäß hatte zwei Abteilungen, von denen die eine mit Wasser von 18° C und die andere mit Wasser von 45° C beschickt wurde. Es handelte sich um dasselbe Gefäß, welches ich zu meinen Dressurversuchen mit *Paramecium* benutzt hatte (Bramstedt 1935). Der Tropfen wurde

so über den beiden Abteilungen angebracht, daß die eine Hälfte erwärmt und die andere kühl gehalten wurde. Zwei hintereinander geschaltete Spiegel warfen das Bild des Tropfens unverzerrt auf weißes Papier, so daß die Bewegungen der Versuchstiere direkt nachgezeichnet werden konnten. Sämtliche Tiere befanden sich zunächst im kälteren Tropfenteil. An der Trennungslinie Kalt—Warm zeigten die intakten Kontrolltiere stets heftige Schreckreaktionen (Abb. 3). Erwartungsgemäß verhielten sich die vermittels Schnitt I operierten Tiere ähnlich wie die intakten; sie begaben sich nur ein kurzes Stück weit ins Warme hinein, um dann unter Schreckreaktionen ins Kalte zurückzukehren. Dagegen reagierten die durch Schnitt III und IV erzeugten Hintertiere überhaupt nicht auf den Temperaturunterschied der beiden Tropfenhälften. Sie schwammen, ohne Schreckreaktionen zu zeigen, über die Trennungslinie Kalt—Warm ins Warme hinein, und bei ihrem Aufenthalt in diesem Bezirk war irgendeine Änderung ihres Verhaltens nicht zu beobachten (Abb. 2). Sie konnten sogar den Wärmetod erleiden, ohne daß jemals Schreckreaktionen oder Fluchtbewegungen aufgetreten waren. Da jedesmal mehrere Stunden seit der Operation vergangen waren und sie stets ruhig und gleichmäßig umherschwammen, so wäre der Einwand nicht stichhaltig, es handele sich um absterbende Exemplare. Bei einem Versuch hatte ein durch Schnitt III gewonnenes Teilstück schon eine Minute lang regungslos im Warmen gelegen. Nachdem ich es aus dem warmen Tropfenteil herausgenommen hatte, zeigte nur das Spiel der einen noch vorhandenen kontraktilen Vakuole sowie ein schwaches und regelloses Schlagen der Cilien an, daß sich Leben im Tier befand. Dieses Teilstück regenerierte im Laufe zweier Tage Peristom und kontraktile Vakuole und teilte sich außerdem mehrere Male.

Meine Beobachtungen über das Verhalten der Hintertiere thermischen Reizen gegenüber decken sich also vollständig mit den Angaben von Alverdes. Wie die Resultate von Koehler, Horton und Kolitz zustande gekommen sind, ist mir völlig unerklärlich. Die Lokalisation des thermischen Sinnes im Vorderende des *Paramecium* kann nicht bezweifelt werden.

Zwecks Untersuchung der Lokalisation des chemischen Sinnes wurden jedesmal ein Hintertier und 10—20 Kontrolltiere in einen auf einem Objektträger befindlichen Tropfen Kulturflüssigkeit gebracht. Der Tropfendurchmesser betrug 1.5 cm. Die Aufzeichnung der Schwimmbahnen geschah nach der oben angegebenen Methode;

dieses Nachzeichnen der Bahnen liefert die größtmögliche Gewähr für eine zuverlässige Wiedergabe. Ein kleiner NaCl-Kristall wurde in die Mitte des Tropfens gebracht und in der Zeichnung wiedergegeben. Nach kurzer Zeit befanden sich die intakten Kontrolltiere nur noch in einem ringförmigen Bezirk, der in einer gewissen Entfernung den Kristall umgab. Die Grenzlinie dieses Bezirkes wurde ebenfalls in der Zeichnung vermerkt. Während die Kontrolltiere diese Linie nur selten und dann immer mit Schreckreaktionen überschritten, schwammen die durch Schnitt III und IV erzeugten Teilstücke ohne Schreckreaktionen über sie hinweg (Abb. 4).

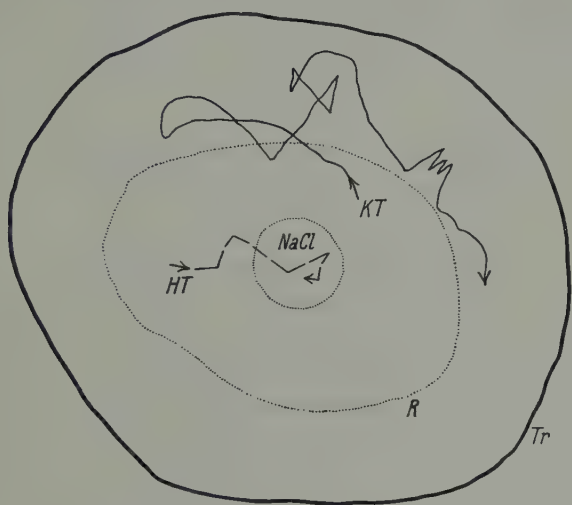


Abb. 4. Untersuchung des chemischen Sinnes. Darstellung der in einem Konzentrationsgefälle zurückgelegten Schwimmbahnen. - - - - Durch Schnitt III erzeugtes Hintertier (*HT*); —— intaktes Kontrolltier (*KT*); *NaCl* = zerfließender Kochsalzkristall; *R* = die durch die intakten Kontrolltiere nicht überschrittene Linie; *Tr* = Tropfenrand.

Manche gelangten in die Nähe des Salzkristalls und platzten hier infolge der hohen Salzkonzentration. Andere Teilstücke vermieden rein zufällig diesen gefährlichen Bezirk und überlebten daher den Versuch. Alle diese Hintertiere schwammen ruhig und gleichmäßig ihre Bahn und beachteten die Konzentrationsunterschiede nicht. Durch Schnitt I gewonnene Teilstücke verhielten sich dagegen fast wie normale Tiere; sie reagierten also auf den chemischen Reiz mit Schreckbewegungen.

Auch meine Beobachtungen über den chemischen Sinn decken sich mit denen von Alverdes bis ins kleinste; ich muß infolgedessen die Ergebnisse von Koehler und Horton ablehnen. Insbesondere habe ich eine größere Empfindlichkeit der Hintertiere

Salzlösungen gegenüber, wie sie von diesen Autoren angegeben wird, nicht beobachten können. Das Verhalten der Hintertiere zeigt eindeutig, daß der chemische Sinn seinen Sitz im Vorderende hat.

Literatur.

ALVERDES, F., Studien an Infusorien über Flimmerbewegung, Lokomotion und Reizbeantwortung. Berlin 1922.
BRAMSTEDT, F., Dressurversuche mit Paramecium caudatum und Stylonychia mytilus. Z. Vergl. Physiol. 22 (1935).
HORTON, F., On the reactions of isolated parts of Paramecium caudatum. J. Exper. Biol. 12 (1935).
KOEHLER, O., Beiträge zum Verhalten von Paramecium-Teilstücken. Verh. Dtsch. Zool. Ges. 1934.
SCHOUTEN, S. L., Der Mikromanipulator. Z. wiss. Mikr. 51 (1935).

Beiträge zur Kenntnis der Harpacticiden.

1. *Hemicervinia ryforsi* n. g. n. sp.

Von Dr. KARL LANG.
(Zoologisches Institut Lund, Schweden.)

(Mit 4 Abbildungen.)

Eingeg. 7. Oktober 1935.

Seit einiger Zeit bin ich mit einer Monographie der schwedischen Harpacticiden beschäftigt. Diese Monographie wird aber in schwedischer Sprache abgefaßt. Es ist daher meine Absicht, in dieser Zeitschrift teils solche Arten zu publizieren, die sich als für die Wissenschaft neu erwiesen, teils solche, die zu systematischen Diskussionen Veranlassung geben können. Auch sollen einige sehr selten gefundene Arten erwähnt werden.

Hemicervinia n. g.

Körperform wie in der Gattung *Cerviniopsis* SARS. Rostrum klein, nicht abgesetzt. Cephalothorax mit deutlicher Quernaht nahe am hinteren Rande. Abdomen deutlich abgesetzt. Furkalzweige dicht aneinanderliegend. 1. Antenne 8gliedrig. 2. Antenne und Mundteile wie bei *Cerviniopsis* gebaut. Exopoditen 3gliedrig. 1. Endopodit 2gliedrig mit eigenartig gestaltetem Endglied. 2.—4. Endopoditen 3gliedrig. Endglieder des 5. Beinpaares groß, langgestreckt. Basalglieder verschmolzen, ohne Bewehrung.

Da sich die Gattungsdiagnose nur auf eine einzige Art gründet, muß sie wahrscheinlich, wenn mehrere Arten bekannt werden, etwas abgeändert werden.

Diese Gattung nimmt in verschiedener Hinsicht eine Zwischenstellung zwischen den Gattungen *Cervinia* NORMAN und *Cerviniopsis*

Sars ein. Im Bau der 1. Antenne stimmt sie am besten mit *Cervinia*, im Bau der Furka dagegen mit *Cerviniopsis* überein. Von diesen beiden Gattungen unterscheidet sie sich aber ganz erheblich im Bau der 1. Endopoditen und des 5. Beinpaares.

Hemicervinia ryforsi n. sp.

Weibchen: Cephalothorax länger als die 3 folgenden Segmente zusammen. Auge fehlt. Thorakalsegmente lateral nicht aus-

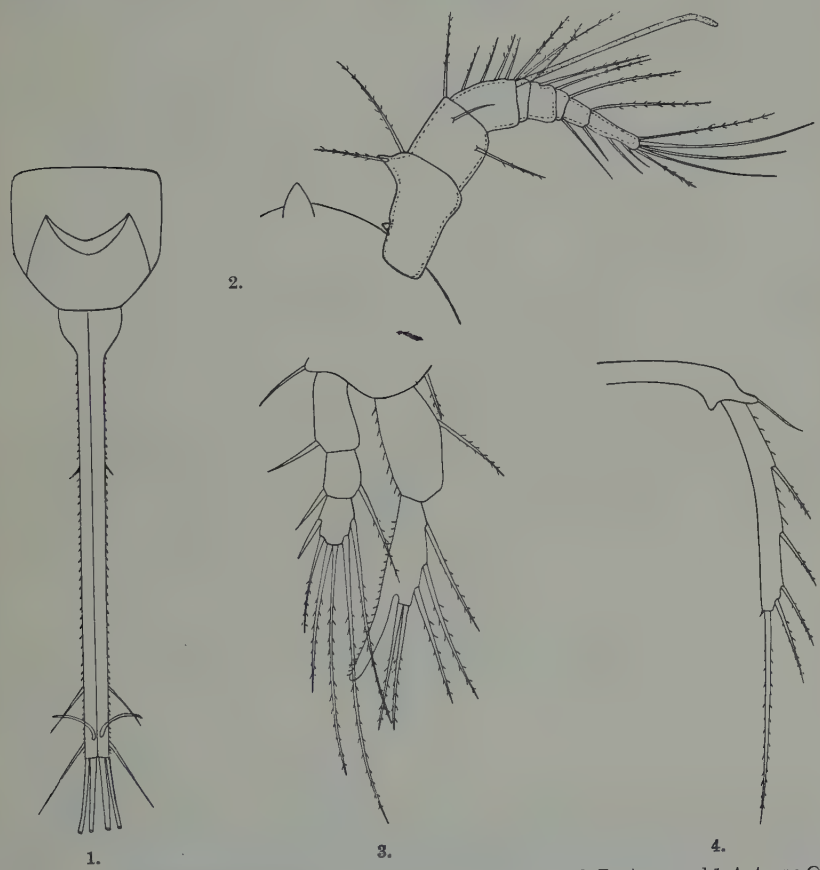


Abb. 1—4. *Hemicervinia ryforsi* n.-g. n. sp. — 1. Furka dorsal ♀. — 2. Rostrum und 1. Antenne ♀. 3. 1. Bein ♀. — 4. 5. Bein ♀.

gezogen. Genitalsegment dorsal deutlich geteilt, anal-lateral in schwachen Zipfeln ausgezogen. Abdominalsegmente — letztes ausgenommen — mit schwachen Zipfeln. Furkaläste (Abb. 1) an der Basis verdickt, etwa 3mal so lang wie das letzte Abdominalsegment. Äußere Terminalborste etwa so lang wie die Furka,

innere 2mal so lang wie die äußere. 1. Antenne 8gliedrig (Abb. 2). 1. Glied mit 2 zahnartigen Vorsprüngen.

1. Beinpaar (Abb. 3). 1. Exopoditenglied wenig kürzer als die 2 letzten Glieder zusammen. Mittleres Glied mit innerer Borste. Endglied mit 6 Borsten und Dornen. 1. Endopoditenglied groß und breit, mit innerer Borste. Endglied an der Außenseite in einen langen säbelförmigen Vorsprung ausgezogen. An der Innenseite trägt es 3, terminal 2 Borsten.

2.—4. Beinpaar mit 3gliedrigen, etwa gleich langen Ästen. Borstenformel:

	Exp.			Enp.		
Glied	1	2	3	1	2	3
P. 2	1	1	2. 2. 3	1	2	2. 2. 1
P. 3	1	1	2. 2. 3	1	2	3. 2. 1
P. 4	1	1	2. 2. 3	1	2	2. 2. 1

5. Beinpaar (Abb. 4) mit langen, 5 Borsten tragenden Endgliedern und reduzierten, miteinander verschmolzenen Basalgliedern. Größe 1.2 mm.

Männchen unbekannt.

Fundort und Material: Ein einziges Individuum kam zusammen mit großen Mengen von anderen Harpacticiden, u. a. *Cerviniopsis clavicornis* Sars vor. Die Probe ist am Schlammboden im Gullmarfjord in einer Tiefe von 120 m von Herrn Mag. Phil. Harald Ryfors, Upsala, dem ich die Art widme, am 11. 10. 1934 genommen worden.

Planaria alpina Dana var. alba nov. var.

Von Eug. L. van Oye, Gent.

(Mit 3 Abbildungen.)

Eingeg. 12. Oktober 1935.

Im südlichen Teil der Provinz Luxemburg (Belgien) hatten wir Studien angestellt betreffs der Verbreitung der Bachtricladen. Am 7. 9. 1935 untersuchten wir einen Brunnen im Wald, an der Örtlichkeit »Croix de l'Ange Gardien«, neben dem »Gros Ruisseau« in der Umgegend von Buzenol (s. die Karte bei *A*).

Wir fanden pH = 7.2; Temp. = 8.6° C und sammelten von 20 Steinen *Planaria alpina* Dana: 23; *Planaria gonocephala* Dugès: 9; *Polycelis cornuta* Jonhson: 5.

Diese Quelle zeigte in keiner Hinsicht Ausnahmen unter den vielen rheokrenen Waldquellen des Jura, welche wir schon untersucht hatten. Als wir aber am anderen Tage an dieselbe Stelle zurückkehrten, um wieder Material zu sammeln, fanden wir ein Exemplar von *Planaria alpina*, das unsere

Aufmerksamkeit auf sich zog durch seine milchweiße Farbe. Aus eigener Erfahrung wie aus der Literatur wußten wir, daß Albinos unter den Tricladen — besonders bei *Plan. alpina* — nicht selten sind. Bei diesen albinotischen Formen sind die pigmentlosen Tiere durchsichtig, wenn nicht durch den Darminhalt Färbung vorgetäuscht wurde. (So fanden wir hellgelbe, rote, grüne, ja selbst violette Planarien.)

Bei diesen abweichenden Tieren aber war die Färbung nicht weiß, weil kein Pigment vorkam, sondern die weiße Farbe glich der von *Dendrocoelum lacteum*, und es ergab sich, daß auch bei

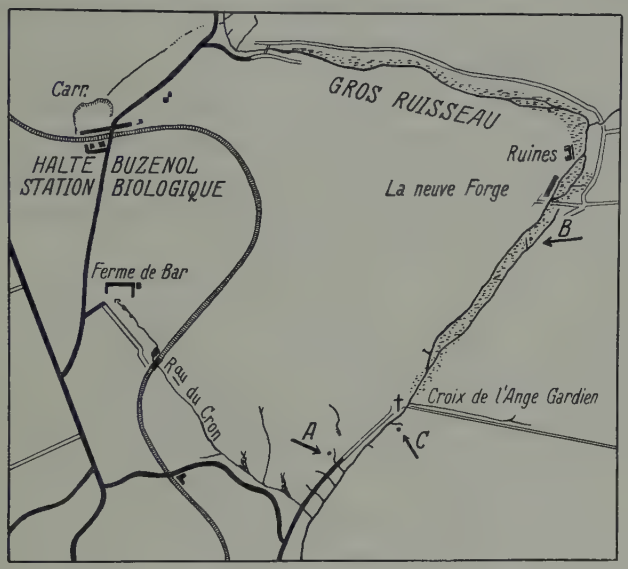


Abb. 1. Karte der Umgegend von Buzenol. 1 : 40 000.

diesen Tieren, nachdem sie lange mit Fleisch ernährt waren, der Darm noch nicht sichtbar wurde, ebenfalls war die Farbe nicht geändert.

Die gefundenen erwachsenen Tiere waren 15—17 mm lang und hatten die lange, schlanke Figur der *Plan. alpina*. Sie erschienen milchweiß, doch war schon ohne Vergrößerung eine schwarze Längslinie in der Mitte des Körpers zu sehen, über die letzten $^2/_3$ hin. Auch der Kopf zeichnet sich schwarz ab (Abb. 2).

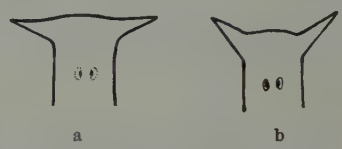
Unter der Lupe merkt man sofort, daß der Kopf eine andere Form hat als bei typischer *Plan. alpina* (Abb. 3 a u. b). Die Tentakel stehen quer nach außen; der Stirnrand ist leicht konvex; eine Abgrenzung zwischen Tentakeln und Hals ist kaum festzustellen. Der Kopf ist, wie schon gesagt, schwarz, geht aber allmählich über Dunkelgrau und Weißgrau in Weiß über. Die Augen

sieht man unter der Lupe nur als zwei schwarze Punkte. Unter dem Mikroskop aber kann man ihren größeren Umriß ziemlich gut sehen, weil die Augen durchsichtig sind. Auf dem vorderen Drittel des Körpers findet sich noch ein graubrauner Flecken.

Wir fanden verschiedene Exemplare dieser Varietät. Je nach der Größe konnten wir drei Formen unterscheiden:

1. Junge Exemplare, welche nur einen hellgrauen Kopf zeigen, mit der typischen Form. Die jungen Exemplare der Spezies haben einen weißen Kopf, der immer am längsten weiß bleibt. Auch hatte der Kopf nie die Form der Varietät.

2. Ältere Exemplare mit dunklem, schwarzem Kopf, aber keine oder eine noch unvollständige Linie auf dem Körper und immer dieselbe Kopfform.



2. 3.

Abb. 2. *Planaria alpina* Dana var. *alba* n. var. Habitus. — Abb. 3. Kopf von *Pl. alpina* a) var. *alba*; b) f. typica.

3. Geschlechtsreife Exemplare, wie wir sie oben beschrieben haben.

Diese Entwicklung der Pigmentierung zeigt also, daß wir unsere Exemplare nicht als Zwischenformen von *Plan. alpina* f. albino und *Pl. alp.* f. typica ansehen können.

Die Varietät unterscheidet sich also äußerlich durch: 1. die Form des Kopfes; 2. die Pigmentierung.

Es ist nun die Frage, ob diese Varietät auch biologisch von der typischen Form abweicht. Wir untersuchten deshalb am folgenden Tag die Quelle sowohl wie den Bach. Dieser Bach ist etwa 10 m lang, läuft erst über Steine mit mittlerer Strömungsgeschwindigkeit. Ungefähr 6 m von der Quelle wird er plötzlich sehr breit und dadurch untief, weil er weiter über Sand läuft, mit ruhigerer Strömung. Wir sammelten ungefähr 300 Planarien. Am Ausgang der Quelle selbst fanden wir keine Exemplare der var. *alba*. Dies erklärt, weshalb wir beim ersten Male auch keine gefunden hatten. In 1 m Entfernung von der Quelle fanden wir ein Exemplar; nach 4 m drei und nach 6 m neun.

Am 10. September fanden wir eine andere Quelle, worin *Planaria alpina* var. *alba* vorkam (s. die Karte bei *B*). Der Brunnen hat eine horizontale Ausmündung und läuft weiter in einen Graben von etwa 5 m Länge, durch eine Wiese parallel dem »Gros Ruisseau«. Das Bett ist sandig, die Strömung lang-

sam. In der ganzen Länge wachsen Pflanzen am Rande, so daß der Bach schwer zu sehen ist. Die zahlreichen Pflanzen machen, daß sowohl der Brunnen wie auch der Bach immer im Schatten liegen.

Wir notierten: pH = 7.4, Temp. = 8.4° C und sammelten: *Planaria alpina* Dana: 11, *Polycelis cornuta* Johnson: 30.

Dabei fanden wir drei Exemplare *Plan. alpina* var. *alba* an der Quelle und sieben am Ende des Baches. Die Analogie beider Fundstellen ist ausgesprochen; auch hier kam diese Varietät einige Meter vom Brunnen entfernt relativ häufiger vor.

Am selben Tage fanden wir noch ein Exemplar am Platze *C* (s. Karte), etwa 2 m entfernt vom Brunnen, zusammen mit *Planaria gonocephala* Dugès: 17; *Planaria alpina* Dana: 5; *Polycelis cornuta* Johnson: 1 bei pH = 7.5 und Temp. = 8.4° C.

Diese Verbreitung zeigt, daß auch ökologisch die var. *alba* sich von der f. typica unterscheidet, weil *Plan. alpina* fast immer in größerer Zahl vorkommt, und zwar gerade an der Quelle, ja selbst in der Quelle, und sie weniger gefunden wird, je mehr man sich von der Quelle entfernt.

Wir meinen nicht, es könnte hier ein Fall von Verdrängung der var. *alba* durch die f. typica vorliegen. Denn an den Stellen — einige Meter von der Quelle entfernt — waren sehr viele *Plan. gonocephala* und *Polycelis cornuta*. Es mußte deshalb genügend Futter da sein. Wir haben probeweise ein Stück Fleisch auf den Sand gelegt. Nach einigen Minuten konnte man sehen, wie ein mehr als 1 m langer Zug Planarien gegen die Strömung emporkroch. Dies waren fast alles *Plan. alpina*, obwohl an dieser Stelle die zwei anderen Spezies viel zahlreicher vorkamen! Das zeigt, daß der Chemotropismus bei *Plan. alpina* stärker ist als bei *Plan. gonocephala* oder *Pol. cornuta*. In diesem Zug sahen wir zwei Planarien der var. *alba*. Diese bewegten sich viel schneller und schoben verschiedene Individuen der f. typica beiseite. Sicher können wir sein, daß die var. *alba* nicht weniger imstande ist, ihre Nahrung zu finden und zu erreichen als die gewöhnliche *Plan. alpina*, und daß deshalb eine Verdrängung der ersten durch die zweite ausgeschlossen ist.

Obwohl wir bisher nur drei Stellen kennen, wo diese weiße Varietät vorkommt, meinen wir doch, sie noch an mehreren Orten finden zu können. Wir hatten von den vielen Quellen, welche in der Nähe sind, nur die Brunnen selbst untersucht, so daß wir annehmen können, daß in einiger Entfernung von diesen noch mehrfach die weiße Varietät der *Plan. alpina* zu finden sein wird.

Wir sehen also, daß die Varietät nicht nur morphologisch, was Kopf und Pigmentierung betrifft, von der Art zu trennen ist, son-

dern auch biologisch, so daß wir die var. *alba* von der f. typica unterscheiden können wie folgt:

Planaria alpina Dana var. *alba* nov. var.

Allgemeine Form wie *Plan. alpina* Dana.

Länge 15—17 mm.

Breite 1.5—1.7 mm.

Kopf mit zwei Tentakeln, quer nach außen stehend. Stirnrand leicht konvex.

Pigmentierung: schwarzer Kopf, graubrauner Fleck auf dem vorderen Drittel des Körpers, eine mediane schwarze Längslinie über den hinteren $^2/_3$ des Körpers.

Vorkommen: kalte, rheokrene Quellgewässer, einige Meter vom Brunnen entfernt.

Literatur.

Abraham und Mödlinger, 1930, Die Planarien des Matrá-Gebirges. Zool. Anz. **90**.

Arndt, W., 1919, Zur Kenntnis der Verbreitung von Planaria alpina Dana. Zool. Anz. **50**. H. 3/4.

Hubault, Et., 1931, Contribution à l'Etude Faunistique des Sources de la Craie Sénonienne. Bull. Biol. Fr. et Belg. **65**.

Thienemann, Aug., 1908, Das Vorkommen echter Höhlen- und Grundwassertiere in oberirdischen Gewässern. Arch. Hydrobiol. **4**.

Über einige Fälle von Darmausstülpung bei den Larven von Bombyx mori L. (Lep. Bomb.).

Von Johannes Otto Hüsing, Berlin.

Eingeg. 30. September 1935.

Die in einem Institut der Preuß. Landwirtsch. Versuchs- und Forschungsanstalten zu Landsberg (Warthe) gemachten Beobachtungen, daß drei Larven von *Bombyx mori* L. im Verlauf von Spritzversuchen ihren Darm ausgestülpt hatten, gaben mir die Veranlassung, diesen Fall näher zu untersuchen und vor allem den anatomischen Beweis zu liefern, daß es sich um eine Darmausstülpung handelt.

Die Tiere waren mit einem Pyrethrum-Derris-Präparat gespritzt worden, über dessen chemische Zusammensetzung, weil Fabrikgeheimnis, nichts ausgesagt werden kann. Aus diesem Grunde lassen sich auch keine Schlüsse ziehen, welches der in diesem Spritzmittel vereinigten Chemikalien seine Wirksamkeit bei der Ausstülpung geltend machte.

Die beiden Exemplare, die mir zur Untersuchung vorlagen, zeigten eine Ausstülpung des Darms in einer Länge von 1 mm. Diese Länge ist gemessen vom Ende der Afterklappe. Der Darm war erheblich über die Afterklappe und ein wenig über die Afterfüße hinausgequollen. Die Farbe des ausgestülpten Teils war ein helles Grau. Es handelte sich in beiden Fällen um Tiere, die

bereits verschiedene Tage tot waren und sich daher im Schrumpfungszustande befanden.

Das ausgestülpte Darmende hat das Aussehen eines umgestülpten Handschuhfingers. Die Darmwand ist mit Gewalt herausgepreßt und hat sich, einer Rosette ähnlich, faltig angelegt. Der Durchmesser des ausgestülpten Darmteils betrug 2.5 mm in geschrumpftem Zustand.

Um den Beweis zu erbringen, daß es sich tatsächlich um eine Darmausstülpung handelt, wurden die Tiere aufgeschnitten, und zwar wurde die Schere inmitten des vorgestülpten Teils angesetzt, etwa 5 mm lang Darm und Körperwand zugleich geöffnet, sodann der Schnitt in der Körperwand allein weitergeführt.

Dabei ist zu ersehen, daß der ausgestülpte Teil in direktem Zusammenhang mit dem Darm steht, daß es sich also um eine Darmausstülpung handelt. Der breit an den Darm ansetzende ausgestülpte Teil hatte eine Länge von 2 mm. Die Innenwand war längsgefaltet.

Um genaue Anhaltspunkte über den Vorgang der Ausstülpung zu erhalten, führte ich die Versuche in Wiederholung aus. Es standen mir 55 Exemplare zur Verfügung, unter denen sich an zwei Tieren die Ausstülpung beobachten ließ. Dieses Versuchsergebnis deckt sich ungefähr mit den im Institut gemachten Erfahrungen, wo von 30 Tieren drei ihren Darm ausstülpten. Es ist also ein ganz geringer Prozentsatz, so daß diese Erscheinung als etwas Besonderes betrachtet werden muß, zumal es bei anderen Spritzmitteln bisher im Institut nicht beobachtet worden ist.

In den von mir untersuchten Fällen trat die Ausstülpung bei dem einen Tier 15 Min., beim anderen 30 Min. nach der Einwirkung der Spritzflüssigkeit ein. Nach Mitteilungen aus dem Institut über die dort beobachteten Tiere wurde die Ausstülpung etwa nach einer Stunde bei beiden Exemplaren bemerkt. Es läßt sich daher keine Norm darüber aufstellen, wann die Ausstülpung vonstatten geht, vielmehr hängt die Reaktionsgeschwindigkeit wohl ganz ab von der individuellen Reaktionsfähigkeit der Versuchstiere.

Nach dem Einwirken der Spritzflüssigkeit war zunächst eine Anusspreizung zu beobachten, die im Durchschnitt nach 6 Min. eintrat. Natürlich waren auch dort erhebliche individuelle Schwankungen zu verzeichnen; so waren es im Maximum 27 Min., im Minimum 1 Min., nach denen die Spreizung erfolgte. Auch war die Spreizung bei den einzelnen Tieren verschieden stark. Bei etwa 20% aller Versuchstiere blieb sie überhaupt aus.

Die beiden Tiere, bei denen der Vorgang von Anfang an beobachtet wurde, lagen zunächst längere Zeit ganz ruhig, und auch die Anusspreizung deutete nicht darauf hin, daß der Versuch von Erfolg gekrönt sein sollte. Nach 15 Min. setzte bei dem einen Exemplar der Vorgang ein. Die Afteröffnung wurde weit auseinander gespreizt, und es drang eine satt chromgelb gefärbte Masse hervor, die sich rosettenförmig ausbreitete. Die Ausstülpung dehnte sich schließlich so weit aus, daß der Durchmesser der Rosette fast 4 mm betrug. Das so ausgestülpte Darmende stach mit seiner kräftigen Färbung deutlich von dem verwaschenen Grau der Umgebung des Afters ab.

Nachdem sich die Rosette für etwa 1 Min. auf 4 mm Durchmesser gehalten hatte, war sie nach 5 Min. auf die Hälfte zusammengeschrumpft. Dies Zusammenschrumpfen ging so vor sich, daß das Darmende immer ein wenig eingezogen und dann wieder ausgestülpt wurde. Nach Stunden war der aus-

gestülpte Darmteil bis auf ein Minimum wieder eingezogen. In 70%igem Alkohol hat dieser Teil als Farbe ein helles Chromgelb angenommen.

Über die inneren Vorgänge bei der Darmausstülpung ist folgendes zu bemerken. Überlegungsgemäß muß dem Vorgange einer Ausstülpung des Darms eine Defäkation vorausgehen. Die bei den Versuchstieren beobachtete Spreizung des Anus ließ also vorerst noch keine Schlüsse zu, ob eine Ausstülpung eingeleitet würde oder nicht. Es war zunächst das Augenmerk darauf zu richten, ob einige Tiere sich ihrer Fäzes entledigten. Das ist von mir nur in einem Falle beobachtet worden, und zwar dort 13 Min. nach Einwirken der Spritzflüssigkeit.

Von den im Institut beobachteten Fällen wurde mir mitgeteilt, daß eine sehr starke Defäkation einsetzte, so daß die Tiere den Darm weitgehend entleert hatten, um dann einen Teil ausstülpen zu können.

Daß mit Ausnahme des eben erwähnten Falles die Defäkation bei allen von mir untersuchten Tieren nicht eintrat, läßt sich evtl. damit begründen, daß die Versuchsexemplare bereits weit im letzten Stadium nach der letzten Häutung sich befanden. Da in diesem Lebensabschnitt die Umbildungen im Raupenkörper viel Energie benötigen, wird wohl die Darmtätigkeit in Mitleidenschaft gezogen sein. Bei den im Institut beobachteten Fällen handelte es sich um Larven, die drei Tage nach der dritten Häutung behandelt wurden, sich also noch im Vollbesitz ihrer larvalen Kräfte befanden.

Die beiden in meiner Versuchsreihe beobachteten Larven befanden sich im weitesten Stadium, sie standen unmittelbar vor der Verpuppung. Die eine begann gerade sich einzuspinnen, als der Versuch einsetzte. Bei diesen beiden Tieren war der Darm natürlich bereits entleert, so daß die Darmausstülpung ungehindert eintreten konnte. Damit ist auch in diesem Falle geklärt, weshalb keine Defäkation zur Beobachtung kam.

Anschließend sei noch hervorgehoben, daß bereits früher im Institut an Raupen, die mit dem Pyrethrum-Derris-Präparat behandelt waren, diese Erscheinung beobachtet wurde; doch läßt sich nicht mehr feststellen, ob sie bei den Larven von *Euproctis chrysorrhoea* L. (Goldafter) oder von *Malacosoma neustria* L. (Ringelspinner) eintrat. Ebenso ist es unbestimmt, wie viele dieser Tiere in der beschriebenen Weise auf die Behandlung reagierten und in welcher Zeit nach der Behandlung dies geschah.

Schrecklähmung bei Cricetus cricetus (L.) (Hamster).

Von Wilhelm Schreitmüller, Frankfurt a. M.

(Mit 1 Abbildung.)

Eingeg. 27. September 1935.

Obwohl *Cricetus cricetus* (L.) für gewöhnlich sehr mutig, mürrisch, angriffslustig und bissig ist, ist es dennoch möglich, daß dieser wehrhafte Nager bei gegebenen Verhältnissen doch sehr schreckhaft und empfindlich sein kann. wie folgende Fälle beweisen.

Der auf Abb. 1 dargestellte Hamster sollte in aufrechtsitzender Stellung photographiert werden, doch nahm das Tier diese Stellung nicht ein. Um es zu veranlassen, sich aufzurichten, wurde es angeblasen (mit dem Munde).

Letzteres bewirkte nun, daß der Hamster in eine Schreckstellung verfiel, aus welcher er sich erst nach geraumer Zeit (etwa 40—50 Sekunden) wieder erholte. Während dieser Zeit der »Starre« lag das Tier auf dem Rücken, hatte das Maul geöffnet, streckte die Vorderbeine nach vorn, die Hinterbeine seitlich und zog den Bauch stark ein. Die Augen waren geschlossen, und das Tier war vollständig steif. Sein Schwanz war nach hinten zu ausgestreckt und seine Spitze nach unten gekrümmt. Das Tier erweckte den Anschein, als sei es verendet. Während des Erwachens aus dieser sonderbaren »Starre« zog das Tier zuerst die Beine an, schloß den Mund und öffnete erst hierauf die Augen. Es drehte sich dann ganz langsam herum, so daß es auf den Bauch und die

Abb. 1. Hamster in Schreckstellung.
(Naturaufnahme, verkleinert.)

Beine zu liegen kam, und blieb so erst eine Weile ruhig sitzen. Hierauf nieste der Hamster zweimal, gähnte sodann, und war dann wieder munter.

Einen ähnlichen Fall erlebte ich im Jahre 1910 bei einem anderen Tier dieser Art. Der betreffende Hamster lag in diesem Falle in seinem Schlafkasten. Während der Fütterung entfiel mir versehentlich der Futternapf und stürzte mit Gepolter auf den Schlafkasten des Tieres. Letzteres erschrak darob dermaßen, daß es aus dem Kasten blitzschnell herausrannte, in eine Ecke des Käfigs lief und hier in eine Schreckstellung verfiel, die der vorher beschriebenen gänzlich ähnlich war. Das Tier erholte sich erst nach Verlauf einiger Minuten wieder. Auch in diesem Falle waren an dem Tier die gleichen Anzeichen wie bei dem erstgenannten festzustellen. Nachteilige Folgen stellten sich in beiden Fällen für die Hamster nicht ein.

Berichtigung.

Doctor W. Dwight Pierce, of the Academy of Natural Sciences, Philadelphia, Pennsylvania, has called our attention to the fact that in our paper on *Microrhynchus* we have made a blunder of nomenclature. The following paragraph from Doctor Pierce's letter explains the situation.

»In your joint article with T. K. Ruebush, ‚*Microrhynchus virginianus* n. gen. n. sp. in Zool. Anz. **111** (1935) 257—261, you have unfortunately perpetrated a homonym, for your new genus is preoccupied by *Microrhynchus* Dejean, 1821 and Megerle 1823 in Coleoptera, Jourdan 1834 in Mammalia, Bell 1835 in Crustacea, Lesson 1843 in Aves, Lioy 1873 in Diptera, and Signoret 1882 in Heteroptera.«

We are grateful to Doctor Pierce for his information. We propose that our generic name be *Microcalyptorhynchus*. The new rhabdocoele should, therefore, be named *Microcalyptorhynchus virginianus* n. gen. n. sp.

Wm. A. Kepner,
T. K. Ruebush.

Personal-Nachrichten.

Universität Gent.

Herr Dr. **L. de Coninck** ist als Assistent am Biogeographischen Institut und Laboratorium für vergleichende Anatomie (Direktor Prof. Dr. P. van Oye) eingetreten.

An die Herren Mitarbeiter!

Die Herren Verfasser werden im Interesse der von ihnen selbst gewünschten raschen Veröffentlichung ihrer Aufsätze gebeten, deren ***Korrekturen so bald als irgend möglich zu erledigen*** und (an den Herausgeber) zurückzuschicken, sowie aus demselben Grunde von der Zusendung eines Revisionsabzugs der Korrektur nach Möglichkeit abzusehen.

Herausgeber und Verleger
des Zoologischen Anzeigers.

Zoologischer Anzeiger

112. Band 15. Dezember 1935 Nr. 11/12

Neue brasilianische Wassermilben.

Von Dr. Karl Viets, Bremen.

(Mit 12 Abbildungen.)

Eingeg. 10. Oktober 1935.

Aus Gewässern der Ostecke Brasiliens gingen mir zwei Aufsammlungen von Wassermilben zur Bearbeitung zu. Herr Prof. Dr. Fr. Lenz sammelte während seiner Tropenexpedition in mehreren der äquatornahen Staaten, und Herr Dr. Otto Schubart hat es sich zur besonderen Aufgabe gemacht, die Fauna des brasilianischen Staates Pernambuco zu erforschen. Dank dieser Sammlungen und besonders durch die noch fortgesetzten Untersuchungen Dr. Schubarts ist zu erwarten, daß es späterhin möglich sein wird, die Wassermilben dieser Gebiete des tropischen Südamerika mit denen der verhältnismäßig schon gut bekannten afrikanischen und südostasiatischen Tropen zu vergleichen.

Der Dank der Wissenschaft und der des Bearbeiters möge beiden Forschern durch Benennung einer neuen Art mit ihrem Namen zum Ausdruck gebracht werden.

Limnesiellula n. subg.

Haut zart und glatt. Maxillarorgan ohne Mundkegel, mit großer Mundöffnung. Das P. II beugeseits distal mit Ecke (ein Chitinstift wurde nicht erkannt; er könnte weggebrochen sein). Das P. III medial mit Fiederborste. Beugeseite des P. IV ohne die für *Limnesia* und *Limnesiella* charakteristischen Beugeseitenborsten. Das P. V kegelig, proximal kräftig, distal mit feinen Härchen besetzt. Die Epimeren etwa wie bei *Limnesia*. Die Maxillarbucht infolge Verwachsung der 1. Epimeren kurz. Die II.—IV. B. mit Schwimmhaaren. Die I.—III. B. mit kleiner Sichelkralle, ohne Nebenzinke. Die IV. B. ohne Krallen, mit Endborste. Das Genitalorgan des ♀ mit 2 Platten wie bei *Limnesia*; auf jeder Platte etwa 8 + 14 Näpfe in 2 Gruppen.

Typus: *Limnesiellula brasiliana* n. sp.

Ich betrachte — bis zur Auffindung des zugehörigen ♂ — *Limnesiellula* zunächst als Subgenus von *Limnesiella* Daday. Von dieser Gattung weicht die neue Untergattung in folgenden Merkmalen ab: Habitus der Palpe (besonders Beugeseite des P. IV, Fiederborste des P. III und Endglied); Schwimmhaare auch an

den II. und III. Beinen; Genitalnäpfe nicht am Klappenaußenrande, sondern in 2 Gruppen auf der Klappenfläche.

Limnesiella pusilla Dad. glaube ich als ♂ ansprechen zu sollen; vermutlich ist *L. globulosa* Dad. das spezifisch dazugehörige ♀.

Limnesiellula brasiliana n. sp. (Abb. 1).

♀ etwa 520 μ lang und 480 μ breit.

Das Maxillarorgan ist vorn 87 μ breit. Die Grundplatte ist von gleicher Breite und infolge paralleler Seitenränder im Umriß etwa rechteckig (von unten gesehen). Die unteren Fortsätze bilden (Seitenlage) schräg nach oben gerichtete Zipfel. Die oberen Fortsätze des Organs erscheinen bei gleicher Lage zugespitzt und schlank; bei Aufsicht von oben erweisen sie sich als kurze Fortsätze an einer flachen oberen Erweiterung. Die Mundöffnung liegt nicht wie bei *Limnesia* auf einem Mundkegel, sondern sie bildet ein schräg ventralwärts gerichtetes Loch von 48 μ Länge und 37 μ Breite.

Die Mandibel ist 162 μ lang; davon entfallen 54 μ auf die Grube. Das Grundglied ist von 53 μ Dorsoventralhöhe. Die Klaue ist an der Konvexseite 50 μ lang. Sie ist recht spitz und konvexseits proximal mit einer hyalinen Verbreiterung versehen. Der Grubenteil des Grundgliedes ist diesem stielartig angesetzt und spitz auslaufend.

Die Palpenmaße sind: I. 16, II. 62, III. ± 45, IV. 75, V. 41 μ. Das P. II und P. III sind beugeseits konkav und hier distal mit vorspringender Ecke ausgestattet. Ob am P. II an dieser Stelle eine Chitinspitze vorhanden ist, konnte bei dem einen zur Verfügung stehenden ♀ nicht erkannt werden; es scheint, als wenn hier eine kleine Spitze ausgebrochen wäre. Das P. II ist medial, das P. III lateral länger als auf der Gegenseite. Demnach sitzt das P. III mit seiner Basis (prox.) mit schräg verlaufender Trennungslinie (bei Aufsicht auf die Streckseite der Palpe) am P. II. Das P. IV ist verhältnismäßig kurz, walzenförmig und beugeseits schwach bauchig. Das P. V sitzt als Spitzkegel mit breiter Basis am P. IV. Das P. II trägt dorsal 5 (2 lateral, 1 prox. in der Mitte, 2 medial) Borsten (die 2 distalen länger und schwach gefiedert). Am P. III sitzen dorsal verteilt 4 Borsten und lateral 1 längere Fiederborste. Das P. IV ist dorsal mit 3 feinen Härchen besetzt. Eigentliche Beugeseitenborsten fehlen; am Rande sitzen distal winzige Härchen. Das P. V ist beiderseits und dorsal mit feinen Härchen besetzt.

Das Epimeralgebiet ist 340 μ lang (zwischen dem Vorderende der 1. und dem Hinterende der 4. Platten); die Breite beträgt über die IV. B.-Löcher 445 μ. Die 1. Epimeren bilden eine nur kurze Maxillarbucht, da sie gleich hinter der Mitte in ihren Medialrändern miteinander verwachsen sind. Die 1. und 3. Hüftplatten entsenden nach hinten einen breiten, lappigen, nicht hakigen Subkutanfortsatz. Subkutanhaken haben die 4. Epimeren hinter den IV. B.-Löchern. Die Öffnungen der Glandulae Limnesiae liegen im Medialwinkel der 4. Platten.

Beine: Die I. und II. B. tragen an den (3.), 4. und 5. Gliedern distal je 1 längeres (Schwimm-)Haar. Die III. und IV. B. haben an den 4. und 5. Gliedern je 6 bis 7 Schwimmhaare. Die Krallen der I.—III. B. sind klein, zart, sichelförmig und einfach. Die Endglieder der IV. B. tragen am Rande 3 kurze Dornen, distal 2 Spitzchen und eine Endborste von reichlich $^1/_2$ Endgliedlänge.

Das Genitalorgan ist 157 μ lang und hinten 132 μ breit, vorn etwas schmaler. Jede Platte trägt vorn 8—9, hinten 13—14 Näpfe und ferner feine Härchen; der Zwischenraum zwischen beiden Napfgruppen ist nur gering.

Fundort: Staat Pernambuco; Piedade, südl. Recife, verlandeter Moortümpel; 1 ♀, 26. 4. 1935 coll. O. Schubart.

Abb. 1. *Limnesiellula brasiliana* n. sp. Linke Palpe des ♀. Medialseite.

Stylohygrobates n. g.

Maxillarorgan nicht mit den Epimeren verwachsen; diese hinter dem Maxillarorgan nicht miteinander verwachsen oder verschmolzen, nur einander stark genähert. Palpen schlank; das P. II und P. III beugeseits ohne Zähnchenbesatz; am P. IV beugeseits proximal ein kurzer, in eine Vorwulstung des Randes eingesenkter Chitinstift. Epimeren in 4 Gruppen. Beine ohne Schwimmhaare. Genitalorgan (♀) 6näpfig und ähnlich wie bei *Hygrobates*.

Typus: *Stylohygrobates longipalpis* n. sp.

Subfam.: Hygrobatinae.

Stylohygrobates longipalpis n. sp. (Abb. 2).

Der Körper des ♀ ist ziemlich rund und etwa 580 μ lang. Die Haut ist zart und netzartig gefeldert.

Das Maxillarorgan hat ein deutliches, ventralwärts um-

gebogenes Rostrum. Das Organ ist nicht mit den Epimeren verbunden. Die Grundplatte ist nach hinten konisch, aber nicht spitz ausgezogen; sie ist hinten ohne Stiel, aber mit seitlichen Haken.

Die Palpe ist sehr lang (725 μ), das Chitin fein porös. Die Glieder messen im einzelnen: I. 41, II. 148, III. 165, IV. 297, V. 74 μ. Die dorsalen Borsten am P. II und P. III sind spärlich und kurz; die Beugeseite dieser Glieder ist schwach konkav und ohne Zähnchenbesatz. Das P. IV ist distalwärts schlank verjüngt, der Rand beugeseits und streckseits sanft konkav. Beugeseits sitzt in etwa $^1/_4$ der Randlänge Abstand vom Proximalende auf einer niedrigen Randvorwölbung ein eingesenkter, proximalwärts weisender Chitinstift.

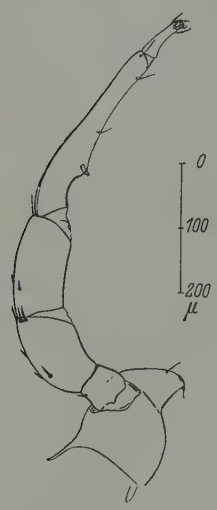


Abb. 2. *Stylohygrobates longipalpis* n. sp. Maxillarorgan und rechte Palpe des ♀. (Maxillarorgan im hinteren Ende beschädigt und nicht vollständig.)

Die 1. Epimeren sind recht lang und schmal, die 2. und 3. im Umriß dreieckig und schlank. Die 4. Platten springen medial rundbogig vor; der Hinterrand ist stumpfwinklig vorgebogen.

Beine ohne Schwimmhaare.

Die Genitalplatten sind breit sichelförmig, so lang wie die Geschlechtsspalte und je mit 3 Näpfen besetzt.

Fundort: Staat Pernambuco; Recife, Tegipio, verlandeter Wassergraben; 1 ♀, 7. 7. 35 coll. O. Schubart.

Kyphohygrobates n. g.

Für *Hygrobates verrucifer* Daday, 1905, als Typus setze ich das n. g. *Kyphohygrobates*, Subfam. Hygrobatinae.

Das Maxillarorgan im hinteren Teile mit den 1. Epimeren verschmolzen. Das P. II mit Beugeseitenfortsatz; das P. III beugeseits mit warzentragendem Höcker. Die 2. und 3. Epimeren jeder Seite im Medialabschnitt miteinander verschmolzen. Die III. und IV. B. mit Schwimmhaaren. Die III. und IV. B. 6 mit borstentragendem Höcker am Beginn der Krallengrube. Krallen aller Beine am Konkavrande mit 2 Sägezähnchen.

Recifella n. subg.

Im ganzen wie *Koenikea* Wolcott, 1900, doch die IV. B. 4 und 5 des ♂ sexuell differenziert. Beugeseite des P. IV mit 2 Haarhöckern und distal medial mit Chitinstifthöcker.

Typus: *Recifella laminipes* n. sp.[1].
Genus: *Koenikea* Wolcott, 1900.

Recifella laminipes n. sp. (Abb. 3 und 4).

Körper des ♂ 346 μ lang, hinten 370 μ breit. Körperumriß im ganzen trapezförmig, doch die Seiten und Ecken gerundet. Die Glandularia knopfartig überragend. Im Rückenbogen vorn seitlich jederseits 2 Glandularia freiliegend.

Farbe des ♀ im Dorsalpanzer gelblich, die Mitte schmutzig rosaviolett; von der Mitte ausgehend nach der Stirnmitte hin und nach hinten seitwärts je 1 breitlappiger ebensolcher Fleck. Ventral besonders die Epimeralnähte und das das Genitalfeld umgebende Chitin rosaviolett. Das ♂ schwächer in der Färbung.

Maxillarorgan des ♂ 91 μ lang, vorn 58 μ breit. Das Stielende der Grundplatte seitlich hakig. Der Pharynx schmal, kürzer als der Stiel der Maxillargrundplatte. Die Mandibeln nicht miteinander verwachsen, 99 μ lang.

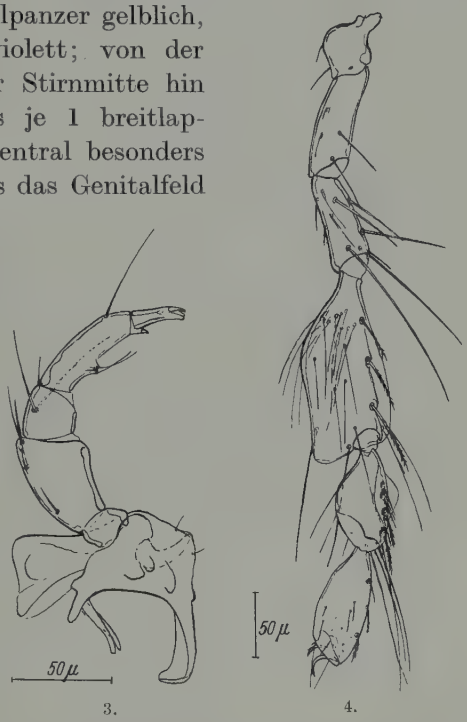


Abb. 3. *Recifella laminipes* n. sp. Maxillarorgan und rechte Palpe des ♂. — Abb. 4. *Recifella laminipes* n. sp. IV. B. rechts des ♂ von unten.

Palpenmaße: ♂. I. 16, II. 58, III. 30, IV. 62, V. 29 μ lang. Das distal keulenförmige P. II ist hier dorsoventral 37 μ hoch. Das P. IV beugeseits mit 2 nebeneinander stehenden Haarhöckern, distal medial mit ebenso kräftigem Höcker und darin eingesenkter Chitinspitze. Das P. I ohne, das P. II mit 3, das P. III mit 3 Borsten am Dorsalrande; die laterale des P. III am längsten. Das P. IV streckseits mit 1 langen Haar.

Epimeren mit dem Bauchpanzer verwachsen; die Nähte an den subepimeralen Chitinverstärkungen erkennbar. Epidesmen der 1. und 2. Platten kurz und nur eben bis unter die 3. Epimeren

[1] Nach Recife-Pernambuco, Brasilien.

reichend. Lateralende besonders der 2. und 3. Platten hakig nach hinten umgebogen.

Beine: Die I.—III. B. mit steifen Borsten besetzt, ohne Schwimmhaare. Borsten der ersten Beinpaare nicht auf Höckern befestigt. Krallen der I.—IV. B. zart, sichelförmig, mit sehr schwacher Außenzinke, ohne Krallenblatt. Krallengruben klein. Die IV. B. 5 mit 3—4 Schwimmhaaren. Die IV. B. 4 proximal stielartig schmal angesetzt, im übrigen blattartig verbreitert, dorsal (Bauchlage des Tieres) am Proximalende mit einer Gruppe von etwa 10 Haaren besetzt. Am verbreiterten Distalende ferner 2 lange Haare. Ventral nahe dem Beugeseitenrande mit 3 kräftigen Fiederborsten. Die IV. B. 5 verkürzt, beugeseits kahnartig eingehöhlt; die eine Kante hier rundbogig vorgetrieben, scharfrandig und hyalin. Die gegenüberliegende (untere) Kante gerade und mit 4 zum Teil gefiederten Borsten besetzt. Das Glied dorsal distal mit 4 Schwimmhaaren. Die IV. B. 6 keulenförmig, beugeseits mit 3 Fiederborsten.

Genitalorgan 58 μ lang und 37 μ breit. Das Genitalfeld von insgesamt 239 μ Lateralausdehnung; die Napfplatten je 90 μ lang.

♀: Körper 520 μ lang und 470 μ breit. Im häutigen Rückenbogen auch hinten jederseits 1 Glandulare freiliegend; auf dem Rückenpanzer daher ein Paar weniger als beim ♂. Körper kurz oval mit etwas abgeflachtem Stirnrande. Die I. und II. B. mit vereinzelten, die III. und IV. B. mit einigen Schwimmhaaren. Genitalöffnung 102 : 98 μ. Lateralausdehnung des Genitalfeldes insgesamt 313 μ.

Fundort: Staat Pernambuco; Cabo, Rio Pirapama, zwischen Pflanzen vor einem Wehr; mehrere ♂ und ♀, coll. O. Schubart, 6. 4. 1935.

Nyangalla n. subg.

Für *Koenikea acanthophora* Viets, 1914, als Typus errichte ich das n. subg. *Nyangalla*[2].

Das ♂ in den III. B. 5 und 6 sexuell differenziert.

Neoxystonotus subg. Lundbl., 1927.

Im ganzen wie *Mideopsis* Neuman, 1880, doch die IV. B. des ♂ sexuell differenziert. Die Genitalbucht tiefer als bei *Mideopsis*.

Typus: *N. torrei* (Marsh.), 1927.

Genus: *Mideopsis* Neuman, 1880.

---

[2] Nach dem Nyanga-Fluß, dem Fundort der Art in Kamerun.

Neoxystonotus trilobatus n. sp. (Abb. 5 und 6).

Körper des ♀ 652 μ lang und 603 μ breit, im Umriß fast kreisrund. Das ♂ 522 : 400 μ groß, aber nach hinten verjüngt.

Farbe: Das gelblich durchscheinende Chitin des Rückenpanzers (♀) vorn mit 3lappiger blauer Zeichnung und vor der Hinterrandmitte mit rundem blauem Fleck. Ventral die Epimeralnähte zum Teil, ferner die lateralen Epimeralenden und die Seitenrandpartie neben den Epimeren ebenfalls blau. Beim ♂ der dorsale 3lappige Fleck größer, der hintere Fleck fehlend.

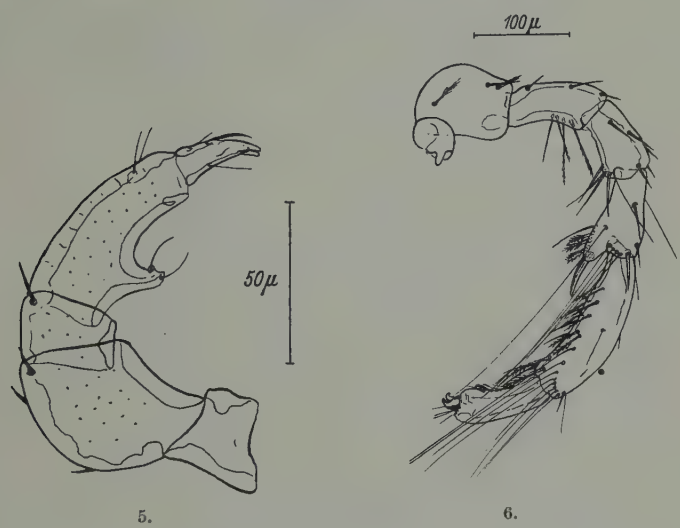


Abb. 5. *Neoxystonotus trilobatus* n. sp. Palpe des ♂.
Abb. 6. *Neoxystonotus trilobatus* n. sp. IV. B. rechts des ♂.

Die Palpen wie bei *Mideopsis* mit Beugeseitenzapfen am P. IV; dieser Zapfen teilt die Beugeseite in Abschnitte von 1 : 2 (prox. : distal).

Die 1. Epimeren vorn ziemlich breit, nicht zugespitzt. Die Kante des Lateralrandes über den IV. B.-Löchern ist bis in die Mitte der 4. Epimeren nach hinten gezogen.

Beine: Beim ♂ die IV. B. 4 beugeseits distal fortsatzartig über das Proximalende des folgenden, 5. Gliedes verlängert und hier mit kräftigem, gebogenem Chitindorn besetzt. Proximal vor dem Dorn stehen 3 kräftige, grob gefiederte Borsten. Das IV. B. 5 keulenförmig (distal kräftiger als proximal) und gekrümmt; am Beugeseitenrande mit vielen Fiederborsten besetzt. Die Krallen der IV. B. kurz und recht kräftig, basal verdickt und einfach sichelförmig.

Genitalorgan mit 6 Näpfen.

Fundort: Staat Parahyba, Lehmgrube, 14. 11. 1934, coll. Fr. Lenz.

Neoxystonotus maculatus n. sp. (Abb. 7 und 8).

Größe des ♀ 636 : 603, die des ♂ 505 : 522 μ, letzteres also sehr breit und hinten nicht verjüngt.

Farbe: Rückenpanzer des ♀ mit 6 blauen Flecken, 2 großen (je 1 in der Mitte vorn und hinten) und 4 kleinen (2 seitlich bzw.

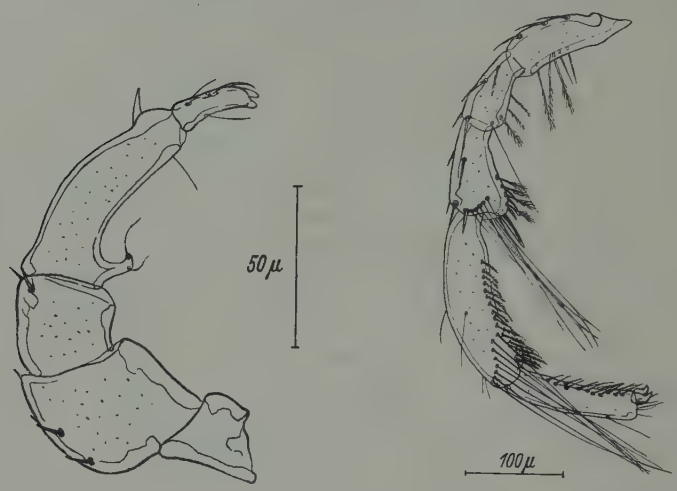


Abb. 7. *Neoxystonotus maculatus* n. sp. Rechte Palpe des ♂.
Abb. 8. *Neoxystonotus maculatus* n. sp. IV. B. links des ♂.

2 hinten seitlich). Beim ♂ der vordere mittlere Fleck vergrößert, der hintere fehlend. Ventral die blaue Färbung der Chitinteile ähnlich wie bei *N. trilobatus*.

Palpe: Beugeseitenzapfen des P. IV fast ganz proximal und schmächtiger als bei der Vergleichsart. Der Streckseitenrand des P. IV distal buckelig, vorher infolgedessen eingebuchtet; eine gleiche Einbuchtung ist proximal vorhanden.

Die 1. Epimeren vorn zugespitzt. Die lateral freistehende Kante des Epimeralrandes der 4. Platten über den IV. B.-Löchern endend, nicht bis in die Mitte der 4. Platten verlängert.

Die Genitalöffnung breiter als bei *N. trilobatus*.

Die IV. B. 4 des ♂ beugeseits distal nicht durch Fortsatz verlängert, sondern nur kräftig vorspringend. Am Vorsprung 1 langer und 3 kurze Dornen, dazu 4 schwächere Fiederborsten. Die IV. B. 5 und die Fußkrallen der IV. B. ähnlich wie bei *N. trilobatus*.

Fundort: Staat Rio Grande do Norte, Mundo Novo und Cruzeita, 24./25. 2. 1935, coll. Fr. Lenz.

Djeboella n. subg.

Körper gepanzert. Palpen i. a. wie bei *Djeboa* Viets, 1911. Das P. II proximal mit starkem Dorsalbuckel; das P. IV beugeseits proximal mit 2 Haaren. Epimeren in der Form und Anordnung wie bei *Djeboa*, jedoch im ganzen etwas gestreckter. Die III. und IV. B. mit Schwimmhaaren. Genitalorgan des ♂ ähnlich wie bei *Djeboa*, jedoch mit nur jederseits 3 Näpfen hintereinander im Lefzenfelde, innerhalb des schmalen Durchbruchs im Bauchpanzer.

Typus: *Djeboella elongata* n. sp.

Genus: *Djeboa* Viets, 1911.

Djeboella elongata n. sp. (Abb. 9).

Größe des ♂ 603 : 473 μ; der Körper langelliptisch mit abgeflachtem Stirnrande. Der Rückenpanzer 490 : 390 μ.

Farbe: Chitinteile gelblich, die Rückenmitte blaßrot.

Palpen: Das P. I beugeseits nur halb so lang wie streckseits. Das P. II dorsoventral sehr hoch, doppelt so hoch wie die Länge der proximalen Ansatzstelle des Gliedes am P. I. Das P. IV nahe dem proximalen Ende des Beugeseitenrandes mit 2 Haaren.

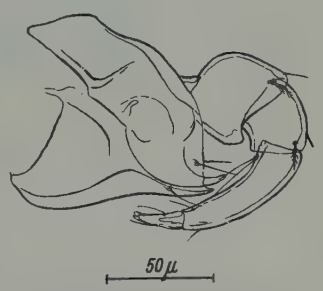


Abb. 9. *Djeboella elongata* n. sp. Maxillarorgan und linke Palpe des ♂. Seitenlage.

Die Epimeren vom Stirnrande 73 μ entfernt. Die Maxillarbucht 109 μ lang, nach hinten gleichmäßig verjüngt. Die 1. Epimeren vorn spitz, die 2. vorn breit und lappig gerundet. Die Epimeralnähte sind nur durch subepimerale Chitinverstärkungen angedeutet.

Beine: Die III. und IV. B. mit Schwimmhaaren an den 4. und 5., bzw. 3.—5. Gliedern. Beugeseitenrand der 2.—5. Beinglieder mit längeren und kürzeren Borsten besetzt; diese vom I. bis III. B. an Länge und Zahl zunehmend. Die I. und II. B. 5 beugeseits mit umfangreicher Gelenkgrube für das stark einzubiegende Endglied.

Genitalorgan spaltartig im Bauchpanzer gelegen, von je

4 feine Haare tragenden Genitalwülsten umgeben; im Lefzenfelde jederseits 3 Näpfe.

Fundort: Staat Parahyba, Lehmgrube, 14. 11. 1934, coll. Fr. Lenz.

Pirapama n. subg.

Wie *Geayia* Thor, 1897, jedoch das Genitalorgan statt mit 8, mit 16 Näpfen, jederseits also 8.

Typus: *Pirapama schubarti* n. sp.[3].

Genus: *Geayia* Thor, 1897.

Pirapama schubarti n. sp. (Abb. 10).

Größe: ♂ 831—880 μ lang und 815—863 μ breit; ♀ 978:945 μ.

Farbe: Chitin gelb. Dorsalpanzer mit 1 vorderen und 2 seitlichen, schmutzigvioletten Flecken. Bauchpanzer lateral vor den 2.—3. Epimeren und jederseits hinter dem Genitalorgan mit ebensolchem Fleck.

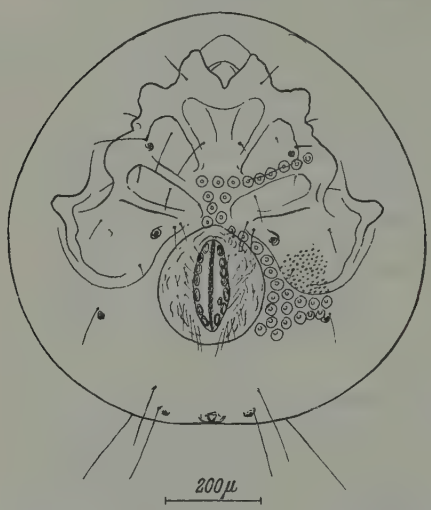


Abb. 10. *Pirapama schubarti* n. sp. Bauchseite des ♂.

Maxillarbucht zugespitzt.

Palpen wie bei *Geayia venezuelae* Thor, 1897. Mandibelknie schärfer als dort.

Epimeralgebiet vorn nicht bis auf Höhe des Stirnrandes reichend.

Den IV. B. 3 und 4 fehlen die für *Geayia* charakteristischen gebogenen Dorsaldornen.

Genitalorgan mit jederseits 8 Näpfen (anormal 7 + 8!).

Nymphe: Das provisorische Genitalorgan ist eine umgekehrt herzförmige Platte mit 4 Näpfen.

Fundort: Staat Pernambuco, Rio Pirapama, zwischen Pflanzen vor einem Wehr; 6. 4. 1935, coll. O. Schubart.

Pirapama lenzi n. sp. (Abb. 11 und 12).

Größe: ♀ 733 : 685 μ; die ventrale Länge infolge überragender 1. Epimeren 815 μ.

Farbe des Chitins gelb, ohne Flecken.

---

[3] Name des Genus nach dem Fundort.

Maxillarbucht sehr breit; das Camerostom von oben her durch einen chitinisierten Ansatz halbröhrenförmig verlängert (bei *Geayia* und *Pirapama schubarti* nicht).

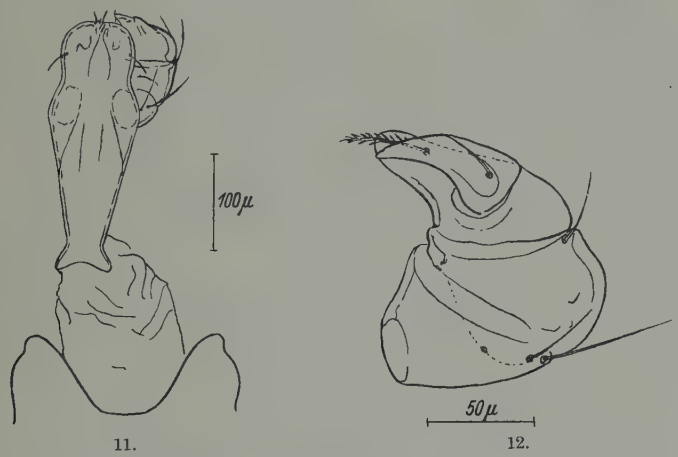


Abb. 11. *Pirapama lenzi* n. sp. Maxillarorgan und linke Palpe von unten. ♂.
Abb. 12. *Pirapama lenzi* n. sp. Rechte Palpe (P. II—P. V), Medialseite, ♂.

Palpe in den Gliedern zusammengestaucht und verkürzt.
Die IV. B. 3 und 4 ohne Krummdornen.
Genitalorgan mit jederseits 8 Näpfen.

Fundort: Staat Pernambuco, Rio S. Francisco bei Jakobo, 21. 1. 1935, coll. Fr. Lenz.

Über die Hemmung des Brunstzyklus nach Hysterektomie beim Meerschweinchen.

Von H. Friedrich-Freksa und A. Spiegel.
(Aus dem Zoologischen Institut der Universität Tübingen.)

Eingeg. 25. Oktober 1935.

Im Ablauf des Brunstzyklus bei den Säugetieren wird dem Uterus gewöhnlich eine durchaus passive Rolle zugeschrieben. Das periodische Geschehen soll nach den neuerdings entwickelten Ansichten allein durch das Wechselspiel von Hypophysenvorderlappen und Ovar verursacht sein (z. B. F. L. Hisaw, H. L. Fevold u. a. 1934). Der Uterus wird nach dieser Vorstellung lediglich als Vollstrecker der ihm von Follikelhormon und Luteohormon abwechselnd zugewiesenen Aufgaben angesehen.

Es liegt jedoch eine Reihe von Beobachtungen vor, die gegen ein solch einfaches Abhängigkeitsverhältnis sprechen. So haben

klinische Erfahrungen beim Menschen schon mehrfach zu der Annahme geführt, daß die Hysterektomie Rückwirkungen auf das Ovar zur Folge hat.

Die umfangreiche Literatur, die über diese Frage entstanden ist, enthält aber die widersprechendsten Angaben (s. H. Hofman 1932, A. Westman 1929). J. V. Sessums und D. P. Murphy (1932) stellten auf Grund eines ausgesuchten Materials (Operation vor dem 35. Lebensjahr) verfrühten Eintritt der klimakterischen Erscheinungen nach Hysterektomie fest. — Auch die Tierexperimente, die zur Klärung der Folgeerscheinungen der Hysterektomie dienen sollten, geben ein noch recht uneinheitliches Bild, selbst dann, wenn sie an derselben Tierart ausgeführt wurden. So findet L. Takakusu (1924) bei der Ratte nach Hysterektomie schwere Entartungserscheinungen an den Ovarien, die sich unter Zysten- und Hämatombildung stark vergrößern, nach D. P. Murphy (1934) aber bleibt das Ovargewicht unverändert. J. A. Long und H. M. Evans (1922) fanden den Scheidenzyklus nicht gestört, ebenso hat nach J. Ball (1935) die Entnahme von Uterus und Vagina keinen Einfluß auf das periodische psychische Brunstverhalten. Nach E. N. Winter (1932) kommt es nur zu leichten Störungen des Brunstzyklus. Beim Kaninchen stehen sich gegenüber die Angaben von R. Zimmermann (1928) und N. Watrin und H. Brabant (1932), die starke Degeneration der Ovarien feststellen, und die von F. Unterberger (1930), nach dem die Ovarien normal bleiben. S. Asdell und J. Hammond (1933) stellen neuerdings beim Kaninchen eine leichte Verlängerung der Lebensdauer der Corpora lutea nach Hysterektomie im Vergleich zur Pseudogravidität fest.

Diese verschieden lautenden[1] Angaben können den Eindruck erwecken, daß die nach Hysterektomie beobachteten Ovarialveränderungen nur die Folge von Nebenwirkungen der Operation sind. A. Westman (1929) hat deshalb bei der Maus die Exstirpation des Uterus schon vor Eintritt der Geschlechtsreife vorgenommen und vermißte jeden Einfluß auf den normal eintretenden Scheidenzyklus. Wir haben den Versuch bei der Maus nachgeprüft und kamen zu dem gleichen Ergebnis.

Ganz anders verhält sich aber das Meerschweinchen, bei dem wir in einem Teil der Versuche die Hysterektomie ebenfalls lange vor Erreichung der Geschlechtsreife, schon in den ersten Tagen nach der Geburt ausführten. Der Uterus erwies sich hier als notwendiges Glied im Ablauf des periodischen Geschehens. Über die Folgen der Hysterektomie beim Meerschweinchen bestehen bisher nur die Untersuchungen von L. Loeb (1922, 1928) und O. O. Fellner (1933). Loeb war dabei ausgegangen von seinen früheren Ergebnissen, daß sich durch Einschnitte in den Uterus Placentome erzielen lassen, die eine Verlängerung der Lebensdauer der Corpora lutea bewirken und damit den Eintritt einer neuen Brunst verzögern. In Erweiterung dieser Experimente entfernte nun Loeb den Uterus und stellte fest, daß bis zu 3 Monaten nach der Operation eine neue Brunst ausblieb. Diese Wirkung der Hysterektomie parallelisierte Loeb mit der Wirkung experimentell erzeugter Placentome, so daß die Auffassung entstehen konnte, daß hier wie dort nach entsprechend langer Versuchsdauer die Corpora lutea sich zurück-

[1] Eine kritische Besprechung sämtlicher einschlägigen Arbeiten bleibt einer ausführlichen Veröffentlichung vorbehalten.

bilden würden und ein neuer Brunstzyklus beginnen könne [s. Ref. von Becher in Ber. Biol. 7, 744, sowie Besprechung der Loebschen Versuche bei S. Asdell und J. Hammond (1933)]. In einem Falle konnte Loeb auch eine neue Ovulation beobachten. Hierbei ist zu berücksichtigen, daß Loeb die Cervix uteri nicht mit entfernte. Fellner hatte sehr uneinheitliche Ergebnisse, die zum Teil unseren Befunden widersprechen. Wir können im Rahmen dieser kurzen Mitteilung demgegenüber nur auf unsere durchaus einheitlichen Ergebnisse hinweisen.

Indessen können wir zeigen, daß sich die vollständige Hysterektomie beim Meerschweinchen von der künstlichen Placentombildung dadurch scharf unterscheidet, daß selbst während der ganzen Lebenszeit des Tieres nie wieder ein normaler Brunstzyklus auftritt.

Wir wurden zu unseren Untersuchungen angeregt durch bestimmte theoretische Vorstellungen über das Verhältnis der inkretorischen Organe zu ihren Erfolgsorganen. Indem wir den Uterus als das wichtigste Absatz- und Verbrauchsgebiet der Ovarialhormone auffaßten, erwarteten wir, daß ein Ausfall dieses Abnehmers Rückwirkungen auf das Hormongleichgewicht im Körper haben müßte. Unsere Experimente geben keinen zwingenden Beweis dafür, daß die Wirkung des Uterus auf das Ovar gerade in dieser Weise erfolgt. Sie zeigen jedoch, daß die Hysterektomie beim Meerschweinchen klar umschriebene und bei jedem Tier reproduzierbare Rückwirkungen zur Folge hat.

Methode.

Das brunstzyklische Verhalten normaler Meerschweinchen wird im Zoologischen Institut der Universität Tübingen von uns seit 6 Jahren fortlaufend täglich verfolgt und protokolliert. Im ganzen wurden an ca. 60 Tieren über 2100 Zyklen beobachtet. Das von Ch. R. Stockard und G. N. Papanicolaou (1919) beschriebene Öffnen der Vaginalmembran ermöglicht eine bequeme und schnelle Feststellung des Brunsteintritts. Ganz übereinstimmend mit den Angaben von Ch. R. Stockard und G. N. Papanicolaou (1917) ergab sich eine durchschnittliche Zykluslänge von 16—18 Tagen. Bei der Verwertung der Öffnungen der Vaginalmembran ist zu beachten, daß gelegentlich auch außerhalb der Brunstzeiten kleine Öffnungen vorkommen können. Sie bleiben immer kleiner als die normale Brunstöffnung, und es fehlt bei ihnen die für die Brunst typische Schwellung der Vulva. Sie wurden in einigen Fällen auch während der Schwangerschaft beobachtet, was dafür spricht, daß sie mit dem Brunstgeschehen nichts zu tun haben. Gewöhnlich ist für den geübten Beobachter keine Verwechslung einer solchen Öffnung mit einer normalen Brunstöffnung möglich; besteht noch ein Zweifel, so kann der Abstrich zur Entscheidung herangezogen werden.

Um die Exstirpation des Uterus möglichst schonend und übersichtlich durchzuführen, wurde sie in drei Abschnitten vorgenommen. Zunächst wurde von der Dorsalseite aus nacheinander rechts und links der Ovidukt

freigelegt, an seiner Einmündung in den Uterus durchtrennt und der Uterus ein Stück weit vom Mesometrium abgelöst. In einigen Fällen wurden die Ovidukte einschließlich der Ovarialkapsel mit entfernt. Dann wurde von der Ventralseite aus die Vagina in ihrem obersten Teil abgebunden und durchtrennt, der Uterus vom Mesometrium gelöst und einschließlich der Cervix und eines kurzen Stücks der Vagina herausgenommen.

I. Befunde an Tieren, die nach Eintritt der Geschlechtsreife hysterektomiert wurden.

5 Weibchen wurden nach Eintritt der Geschlechtsreife hysterektomiert. Bei den Tieren waren vor der Operation 9—25 normale Brunstzyklen beobachtet worden. Nach der Hysterektomie hörte bei allen Tieren der Brunstzyklus an der Scheide auf. Im Verlauf mehrerer Jahre kam es ab und zu ausnahmsweise zu Öffnungen der Vaginalmembran, die niemals Brunstcharakter aufwiesen.

Beispiel: ♀ 597, geb. 16. 2. 30. Erste Brunst 26. 5. 30, anschließend bis zur Operation 14 normale Brunstzyklen. Hysterektomie am 20. 3. 31, 8 Tage nach Beginn der letzten Brunstöffnung. Öffnungen der Vaginalmembran nach der Operation am 5. 7. 31 (Protokoll: offen, nicht brünstig aussehend, Abstrich zeigt keine Brunst) und am 20. und 21. 1. 32 (Protokoll: halb offen, Abstrich zeigt keine Brunst). Getötet am 21. 1. 32. Ovarialbefund: rechtes Ovar 1 großes Corpus luteum, linkes Ovar 2 Corpora lutea.

Man könnte bei den erwachsenen Tieren daran denken, daß Störungen in der Blutversorgung von Scheide und Ovar als Folge der Operation einen rein äußerlichen Grund für die Brunsthemmung abgeben. Diese Möglichkeit muß jedoch ausgeschlossen werden, wenn man das Verhalten der im infantilen Alter operierten Tiere betrachtet.

II. Befunde an Tieren, die vor dem Eintritt der Geschlechtsreife hysterektomiert wurden.

19 Weibchen wurden im Alter von 1—30 Tagen hysterektomiert. Bei allen Tieren trat die erste Brunst zum normalen Zeitpunkt und in normaler Weise ein, dann aber kam selbst im Verlauf mehrerer Jahre keine weitere Brunst mehr zustande. Nur ganz vereinzelt traten bei einigen Tieren leichte Öffnungen der Vaginalmembran auf, die sich nicht als Brunsterscheinungen erwiesen. Auch die anhaltende Kontrolle durch Abstriche ließ keinen Zyklus erkennen.

Beispiel: ♀ VIII, geb. 18. 11. 29. Hysterektomie am 20. 11. 29. Erste Brunst am 30. 12. 29. Öffnung der Vaginalmembran am 1. und 2. 11. 30 (Protokoll: halb offen). Keine weiteren Öffnungen bis zur Tötung am 25. 7. 31. Ovarialbefund: in jedem Ovar 1 wohlausgebildetes Corpus luteum.

Aus diesen Versuchen geht klar hervor, daß die Scheide auch bei den hysterektomierten Tieren an sich zur Brunstveränderung fähig ist. Die Ursache der weiteren Brunsthemmung muß also außerhalb der Scheide gesucht werden. Im Ovar kommt die Heranreifung der Follikel zustande, und die erste Ovulation äußert sich in normaler Weise im Brunstgeschehen. Nun zeigt sich, daß bei allen von uns, teilweise mehrere Jahre nach der Operation, untersuchten Tieren wohlentwickelte Corpora lutea in den Ovarien vorhanden waren. Bei dem vorher angeführten ♀ VIII ist das Corpus luteum jeder Seite so gut ausgebildet wie etwa in der Mitte der Schwangerschaft, Rückbildungserscheinungen sind an ihm nicht zu bemerken. Außer diesen Corpora lutea ist in den Ovarien nirgends ein Rest aus Luteingewebe aufzufinden, wie es in einem normalen Ovar als Folge der früheren Ovulationen vorhanden ist. Das histologische Bild stimmt also überein mit dem Ausfall der Brunsterscheinungen und zeigt, daß längere Zeit keine Ovulationen stattgefunden haben. Unter der Voraussetzung, daß eine Ovulation mit deutlichen Brunsterscheinungen verbunden ist, muß sogar geschlossen werden, daß nur einmal, bei Eintritt der Geschlechtsreife, eine Ovulation in jedem Ovar stattfand. Die Corpora lutea bei ♀ VIII können dann nur von dieser Ovulation stammen und haben demnach 19 Monate lang persistiert. Das bei allen Tieren beobachtete Aufhören des Brunstzyklus kann daher zurückgeführt werden auf das Fortbestehen der Corpora lutea. Weitere Ovulationen werden dadurch verhindert, und es entfällt die Ursache von Brunsterscheinungen an der Vagina. Zu der gleichen Schlußfolgerung gelangte auch L. Loeb (1928), der in den Ovarien der von ihm kurz vor Eintritt der Geschlechtsreife hysterektomierten Meerschweinchen kein weiteres Luteingewebe auffinden konnte. Loeb hat seine Versuchstiere bis zu 3 Monaten nach der Operation verfolgt, ohne daß eine neue Brunst auftrat. Unsere längste Beobachtungsdauer nach Ausführung der Hysterektomie betrug 5 Jahre mit dem gleichen Ergebnis.

Wenn die Persistenz der Corpora lutea die Ursache der Brunsthemmung ist, so sollte man nach ihrer Exstirpation das Auftreten einer neuen Brunst erwarten. Das wird durch folgenden Versuch erwiesen:

♀ 949, geb. 17. 1. 35. Hysterektomie am 22. 1. 35. Erste Brunst am 20. 3. 35, keine weiteren Öffnungen. Exstirpation je eines Corpus luteum in beiden Ovarien am 1. 5. 35. Daraufhin Auftreten einer neuen Brunst am 13. 5. 35. Seitdem bis jetzt (15. 10. 35) keine Öffnungen.

Der Versuch zeigt weiterhin, daß nach experimentell ermöglichter Ovulation und Bildung neuer Corpora lutea diese ebenso weiterbestehen wie die ursprünglich gebildeten.

III. Wirkung der Injektion von Follikelhormon bei hysterektomierten Tieren.

Bei 7 hysterektomierten Tieren versuchten wir, durch Injektion von Follikelhormon die Brunsterscheinungen an der Vagina wieder auszulösen. Es stellte sich heraus, daß selbst nach Verabfolgung von Mengen bis zu 1000 ME. Progynonester (Schering-Kahlbaum) subkutan keine Brunst auftrat. Auch die 20 Tage lang fortgesetzte Verabreichung von insgesamt 900 ME. Progynonester blieb ohne Wirkung. Bei weiblichen Kastraten genügt hingegen nach unseren Erfahrungen die einmalige Gabe von 50 ME. Progynonester zur Erzielung der Brunsterscheinungen an der Scheide. Es war anzunehmen, daß das refraktäre Verhalten der hysterektomierten Tiere gegen Follikelhormon auf der Anwesenheit der Corpora lutea beruhte. Diese Vermutung wird dadurch bestätigt, daß nach Kastration beim hysterektomierten Tier 25 ME. genügen, um eine Vollbrunst auszulösen.

Beispiel: ♀ 915, geb. 16. 11. 33. Hysterektomie am 18. 11. 33. Erste Brunst am 18. 2. 34, anschließend keine weiteren Öffnungen der Vagina. Am 18. 6. 34 Injektion von 500 ME. Progynonester — keine Brunstöffnung. Kastration am 12. 12. 34. Am 17. 12. 34 Injektion von 150 ME. Progynonester, darauf Brunstöffnung vom 20.—28. 12. 34. Am 9. 1. 35 Injektion von 50 ME. Progynonester, darauf Brunstöffnung vom 11.—18. 1. 35. Am 11. 5. 35 Injektion von 25 ME. Progynonester, darauf Brunstöffnung vom 14. bis 19. 5. 35.

Die hemmende Wirkung der Corpora lutea auf den Brunstzyklus der Scheide hat seit der Reindarstellung der Luteohormone besonderes Interesse gewonnen. E. Fels (1934) gibt an, daß die reinen Luteohormone bei Kaninchen und Mäusen erst in unphysiologisch hoher Dosierung die Wirkung des Follikelhormons auf die Scheide hemmen. Andererseits haben bereits A. S. Parkes und C. W. Bellerby (1927) gezeigt, daß das Corpus luteum lactationis bei der Maus normalerweise den Einfluß des Follikelhormons abschwächt. In einer weiteren Arbeit (1928) der beiden Autoren wird die sehr labile Natur des brunsthemmenden Stoffes erwiesen. Die Befunde sprechen dafür, daß die brunsthemmende Wirkung des Corpus luteum durch einen von den uteruswirksamen Luteohormonen verschiedenen Stoff bedingt ist.

IV. Kontrollversuche.

Die Durchschneidung des Uterus an der Cervix und an den Ovidukten ohne Herausnahme hat keinen Einfluß auf den Brunstzyklus der Scheide. Ebensowenig wird der Brunstzyklus gestört durch die einseitige Entfernung von Uterus und Ovar beim infantilen Tier.

Besprechung der Versuchsergebnisse.

Aus den Versuchen ergibt sich, daß durch die Hysterektomie beim Meerschweinchen ein im normalen Brunstzyklus für die Rückbildung des Corpus luteum notwendiger, mit dem Uterus zusammenhängender Faktor ausgeschaltet wird. Die Frage, welcher Art dieser Reiz ist, ob er auf nervösem oder hormonalem Wege, ob er unmittelbar oder über ein anderes inkretorisches Organ auf das Ovar wirkt, ist Gegenstand unserer weiteren Untersuchungen. Wir konnten bisher weder durch Implantation eines Uterus, noch durch Injektion von Prolan, Hypophysin, thyreotropem Hormon, Thyroxin oder Follikulin die Corpora lutea bei hysterektomierten Tieren wieder zur Rückbildung bringen. L. Loeb (1928) neigt zu der Annahme, daß der Uterus eine inkretorische Funktion hat, die die Lebensdauer der Corpora lutea abkürzt. Bei Schwangerschaft, experimenteller Placentombildung oder Hysterektomie solle die Inkretion des Uterus gehemmt bzw. ausgeschaltet und dadurch die Lebensdauer der Corpora lutea verlängert sein. Doch ließ sich eine innere Sekretion des Uterus bisher nicht erweisen.

Die Feststellung, daß die Rückbildung der Corpora lutea beim Meerschweinchen nicht autonom abläuft, sondern von einem noch unbekannten, mit dem Uterus zusammenhängenden Faktor abhängig ist, ist vermutlich nicht nur für den Brunstzyklus des Meerschweinchens wichtig, sondern von allgemeinerer Bedeutung. Denn die Bedingungen für die Rückbildung der Corpora lutea sind auch bei den übrigen Säugetieren, einschließlich des Menschen, noch ganz unbekannt. Man hat meist stillschweigend angenommen, daß die Corpora lutea von selbst degenerieren, wenn kein Implantationsreiz wirksam wird. Das Beispiel der hysterektomierten Meerschweinchen zeigt jedoch, daß bei ihnen die Lebensdauer der Corpora lutea an sich nicht beschränkt ist, sondern durch außerhalb des Ovars gelegene Faktoren bestimmt wird.

Die hier aufgeworfene Frage ist auch von klinischem Interesse, weil beim Menschen pathologischerweise eine Persistenz der

Corpora lutea auftritt (H. Klinkenberg 1935), die eine Extrauteringravidität vorzutäuschen vermag. Ob es auch beim Menschen nach Hysterektomie zur Persistenz des Corpus luteum kommt, läßt sich nach den klinischen Erfahrungen nicht beurteilen und ist auch nur schwer feststellbar. Menstruationserscheinungen können nur auftreten, wenn ein Uterusrest belassen wird. Sie sind in diesem Falle auch beobachtet worden. Aber hier kann der erhaltene Uterusrest genügen, um den Fortgang des periodischen Geschehens im Ovar zu ermöglichen.

Bei Ratte und Maus bleibt nach J. A. Long und H. M. Evans (1922), A. Westman (1929) und anderen, sowie nach eigenen Beobachtungen der vaginale Brunstzyklus nach Hysterektomie erhalten. Das kann in Zusammenhang damit gebracht werden, daß bei den kurzen Zyklen dieser Tiere die Luteinphase normalerweise in Wegfall kommt, im Unterschied zum Brunstzyklus des Meerschweinchens und der Primaten. Weiterhin zeigen die Untersuchungen von A. S. Parkes (1926) über Röntgenbestrahlung der Ovarien bei Mäusen, daß selbst nach schwerer Entartung der Ovarien die kurzen Zyklen in normaler Weise bestehen bleiben können. Parkes gibt sogar an, daß der Brunstzyklus noch erhalten blieb, wenn im Ovar nur noch anovuläre Follikel vorhanden waren. Unter diesen Umständen ist es denkbar, daß es auch bei diesen Formen zu Änderungen im Ovarialzustand nach Hysterektomie kommt, die sich aber nicht im Brunstzyklus äußern. Dadurch wären die in der Einleitung geschilderten Widersprüche der Autoren in bezug auf die Hysterektomiefolgen bei diesen Tieren nicht so groß, wie es zunächst scheint, weil einige Untersucher den Brunstzyklus, andere den histologischen Zustand der Ovarien als Maß genommen haben. Beim Kaninchen, bei dem die Ovulation gewöhnlich nicht spontan eintritt, ist in Analogie zu unseren Erfahrungen am Meerschweinchen kein Einfluß der Hysterektomie auf das Ovar zu erwarten, solange nur sprungreife Follikel vorhanden sind. Wird die Ovulation aber hervorgerufen, so ist die Lebensdauer der Corpora lutea verlängert (S. Asdell und J. Hammond 1933), wenn auch nicht in solchem Ausmaße wie beim Meerschweinchen. Beim Kaninchen kommen aber ab und zu auch spontane Ovulationen vor. Wenn diese auch bei hysterektomierten Tieren eintreten, so kann es im Laufe mehrerer Monate zu einer zunehmenden Luteinisation des Ovars kommen, wie sie von R. Zimmermann (1928) angegeben wird. Die bisherigen Widersprüche in der Beurteilung der Hysterektomiefolgen werden

sich vermutlich noch weiter auflösen, wenn die Ursache der Rückbildung des Corpus luteum aufgeklärt sein wird.

Der Jubiläumsstiftung der Universität Tübingen, die durch Gewährung eines Stipendiums an Dr. Friedrich-Freksa unsere gemeinsame Arbeit ermöglichte, sprechen wir hiermit unseren ergebenen Dank aus.

Literatur.

Asdell, S., und J. Hammond, Amer. J. Physiol. **103** (1933) 600.
Ball, J., J. comp. Psychol. **18** (1934) 419.
Fellner, O. O., Pflügers Arch. **231** (1933) 410.
Fels, E., Arch. Gynäk. **158** (1934) 364.
Hisaw, F. L., H. L. Fevold, M. A. Foster und A. A. Hellbaum, Anat. Rec. **60** (1934). Abstr. 52.
Hofman, H., Zbl. Gynäk. **1932**, 2821.
Klinkenberg, H., Klin. Wschr. **14** (1935) 1057.
Long, J. A., und H. M. Evans, Mem. Univ. California **6** (1922).
Loeb, L., Proc. Soc. exp. biol. med. **20** (1922/23) 441.
— Amer. J. Physiol. **83** (1928) 202.
Murphy, D. P., Anat. Rec. **60** (1934) 77.
Parkes, A. S., Proc. Royal Soc. (B) **100** (1926).
— und Bellerby, C. W., J. of Physiol. **62** (1927) 301.
— — Ibid. **64** (1928) 233.
Sessums, J. V., und D. P. Murphy, Surg. Gynec. obstetr. **55** (1932) 286.
Stockard, Ch. R., und G. N. Papanicolaou, Amer. J. Anat. **22** (1917) 225.
— — Biol. Bull. **37** (1919) 222.
Takakusu, S., Arch. mikrosk. Anat. u. Entw.mechan. **102** (1924) 1.
Unterberger, F., Zbl. Gynäk. **1930**, 655.
Watrin, N., und H. Brabant, Arch. de Biol. **43** (1932) 153.
Westman, A., Zbl. Gynäk. **1929**, 2578.
Winter, E. N., Arch. Gynäk. **150** (1932) 602.
Zimmermann, R., Arch. Gynäk. **134** (1928) 328.

Über Wärmeentwicklung in Massenzuchten von Insekten sowie über ein einfaches Verfahren, Stubenfliegen dauernd zu züchten.

Von Albrecht Hase, Berlin-Dahlem.

(Mit 1 Abbildung.)

Eingeg. 18. Oktober 1935.

I. Über Wärmeentwicklung in Massenzuchten von Insekten.

Über eine auffällige Wärmeentwicklung in Kolonien der großen Wachsmotte (*Galleria mellonella* L.) habe ich früher in den Naturwissenschaften [vgl. **14** (1926) 995—997] berichtet. Da in dem von mir geleiteten Laboratorium für physiologische Zoologie größere Zuchten von Schad- und Nutzinsekten dauernd unterhalten werden, so wurde im Laufe der Jahre die Beobachtung an Wachsmotten noch mehrmals gemacht. Die gleiche Feststellung konnte ich aber auch im Sommer 1935 an Zuchten von Kornkäfern (*Calandra granaria*), von Mehlmotten (*Ephestia kuehniella*) und von Stubenfliegen (*Musca*- und *Fannia*-Arten) machen[1]. Die erneuten Beobachtungen ver-

anlassen mich, noch weitere Einzelheiten mitzuteilen, unter gleichzeitigem Hinweis auf die allgemeine ökologische Bedeutung dieser Fälle.

a) Über Wärmeentwicklung in Kornkäferzuchten. Es genügt, einen typischen Fall herauszugreifen. Die Zucht befand sich in einem Glaszylinder von 20 × 11 cm Größe, d. h. von reichlich 2 l Inhalt. Das Gefäß war 8 cm hoch mit Weizenkörnern beschickt; davon war die untere Hälfte schon sehr stark zerfressen und etwas angemodert, darüber befand sich eine 4 cm hohe Schicht frischer Körner. Letztere waren am 2. Juli hinzugegeben worden. Ende Juli waren auch diese Weizenkörner schon stark befallen, d. h. mit Käfern und ihren Larven durchsetzt. Die Populationsdichte war also eine hohe. Schon beim Anfassen des betreffenden Gefäßes spürte man die Erwärmung dieser Zucht. Am 27. Juli 1935 wurden 2 Thermometer 4 cm tief eingesenkt. Das eine in die Mitte der Kultur, das andere an den Rand, nahe am Glase. Die Zucht blieb an ihrem bisherigen Orte im Zimmer stehen, zusammen mit vielen anderen Insektenkulturen. Die Temperaturverhältnisse wurden die nächsten Tage notiert. In der nachfolgenden Übersicht sind sie angegeben, und zwar am Rande und in der Mitte der Zucht, ferner noch die Zimmertemperatur an gleicher Stelle und die Temperaturdifferenz (Δ °) zwischen Kolonie-Mitte und Kolonie-Rand sowie Außentemperatur.

Tabelle 1. Wärmeentwicklung in einer Kornkäferzucht.

Dat. 1935	Zeit	Zi.-T. C°	Kol.-Mitte C°	Δ C°	Kol.-Rand C°	Δ C°
27. 7.	12.30	22.3	32.5	10.2	30.3	8.0
	16.00	22.3	33.6	11.3	32.0	9.7
29. 7.	7.30	21.6	31.7	10.1	28.5	6.9
30. 7.	11.00	20.0	30.0	10.0	27.7	7.7
31. 7.	10.00	19.0	29.5	10.5	26.9	7.9
1. 8.	13.00	19.5	29.5	10.0	27.7	8.2
3. 8.	8.00	20.0	29.5	9.5	27.8	7.8
6. 8.	12.00	20.0	29.5	9.5	27.8	7.8
7. 8.	10.00	20.0	29.5	9.5	27.4	7.4

Aus dieser Übersicht (sie wurde durch Beobachtungen an anderen Zuchten ergänzt) ist folgendes zu entnehmen. 1. Die Temperatur in der Kolonie kann bis zu 11.3° mehr betragen als die der Umgebung, so daß in diesem Falle die Kolonie 33.6° warm war. — 2. Gegenüber der Umgebungstemperatur zeigte die Temperatur in der Kolonie-Mitte eine durchschnittliche Erhöhung um

[1] Das Zuchtverfahren von Stubenfliegen ist anhangsweise beschrieben.

10, am Rande um 8°. — 3. Diese Temperaturunterschiede gegenüber der Umgebung blieben fast die gleichen während der Beobachtungszeit. — 4. Die Schwankungen der Temperatur in der Zucht zeigten in der Mitte (mit 4.1°) und am Rande (mit 4.6°) fast den gleichen Wert.

b) Über die Wärmeentwicklung in den Zuchten von Fliegenmaden. Auch hier begnüge ich mich, eine Fall genauer darzulegen. Über Einzelheiten der betriebenen Zuchten verweise ich auf den Schlußteil dieses Aufsatzes. Hier sei nur erwähnt, daß es sich um Madenzuchten, vor allem der gewöhnlichen Stubenfliege handelte, die etwas mit *Fannia*-Maden und *Drosophila*-Maden untermischt war. Interessant ist, daß die auffällige Erwärmung, die bei meinen Madenzuchten auftrat, zeitlich mit derselben Erscheinung in Kornkäferzuchten zusammenfiel, obwohl die Zuchtgefäße beider Arten in verschiedenen Zimmern standen. Darauf komme ich noch zurück. Diese Madenzuchten wurden in alten Konservenbüchsen von 12 × 10 cm Größe betrieben. Die Temperaturmessungen geschahen in der Mitte dieser Gefäße, rund 5 cm unter der Oberfläche. In der nachfolgenden Übersicht sind wiederum die Umgebungstemperaturen (Zi.-T.) sowie die jeweils in der Zucht gemessenen Temperaturen und die Differenz (Δ °) zwischen beiden verzeichnet. Einige mir wichtig erscheinende Bemerkungen sind außerdem vermerkt. Das Zuchtgefäß war massenhaft mit Maden durchsetzt, so daß die Tiere ein dichtes Gewimmel bildeten.

Aus umstehender Übersicht ist folgendes zu entnehmen. 1. Die Temperatur in der Zucht kann bis zu 18.5° mehr betragen als die der Umgebung. In diesem Falle erreichte die Kultur die auffällig hohe Temperatur von 42°. — 2. Die Temperaturunterschiede gegenüber der Umgebung wechselten sehr stark; 2° war der niedrigste und 18.5° der höchste beobachtete Unterschied. — 3. Nach sehr starker Steigerung erfolgte auf Durchmischen der Zucht und Wassergabe ein starker Abfall der Temperatur. Später trat wieder eine Zunahme der Eigenwärme der Zuchten ein, doch erreichte sie nicht wieder die ursprüngliche Höhe. Der Grund hierfür ist sicher in der massenhaften Abwanderung der verpuppungsreifen Maden in das untere Gefäß (vgl. Abb. 1 A und B) zu suchen.

c) Allgemeines. Die bisher beobachteten Fälle zeigen eine Reihe gemeinsamer Merkmale. Zunächst ist festzustellen, daß Gefäße von gleicher Größe mit gleichem Material gefüllt und an

Tabelle 2. Wärmeentwicklung in einer Fliegenmadenzucht.

Dat. 1935	Zeit	Zi.-T. C°	Madenk. C°	Δ C°	Bemerkungen
26. 7.	9.00	22.0	33.0	11.0	
	13.00	22.2	39.0	16.8	
	17.30	23.2	40.3	17.1	
	18.00	23.5	41.0	17.5	
	19.00	23.5	41.5	18.5	
	19.30	23.5	42.0	18.5	Durchmischen und wiedereinfüllen
	20.00	23.5	35.5	12.0	
27. 7.	8.35	21.3	35.5	14.2	
	9.45				Wasserzugabe
	10.10	21.1	33.0	11.9	
	10.35	21.5	30.5	9.0	
	11.30	21.2	29.5	8.3	
	12.30	22.2	30.5	8.3	
	14.00	23.0	31.5	8.5	
	15.00	23.0	32.2	9.2	
	16.00	22.2	33.5	11.3	
28. 7.	11.00	22.2	31.0	8.8	Wasserzugabe; Abwanderung ins untere Gefäß
	11.40	22.1	28.5	6.4	
	12.00	21.8	28.0	6.2	
	12.30	22.0	28.0	6.0	
	13.00	22.2	28.2	6.0	
	16.00	22.8	28.0	5.2	
	18.00	23.0	28.0	5.0	
29. 7.	7.30	21.0	25.0	4.0	
	9.15	21.2	25.5	4.3	
	12.30	21.5	25.0	3.5	
	15.00	22.5	25.3	2.8	
	17.30	22.5	26.0	3.5	
30. 7.	10.00	20.3	23.0	2.7	
	13.00	20.5	25.5	5.0	Umgeschichtet; Abwanderung ins unt. Gefäß
	16.00	20.2	26.2	6.0	
	18.00	20.5	26.0	5.5	
	19.30	20.8	25.5	4.7	
31. 7.	7.30	20.0	24.5	4.5	
	12.00	20.0	23.4	3.4	
	13.15	20.0	23.4	3.4	Umschichten, Wassergabe
	15.00	19.8	21.8	2.0	
1. 8.	7.30	19.0	22.0	3.0	
	18.00	21.2	23.5	2.3	
2. 8.	7.30	20.0	23.3	3.3	
	18.00	20.8	25.5	4.7	
3. 8.	7.30	20.0	25.5	5.5	
	16.00	22.2	27.0	4.8	
4. 8.	11.00	20.3	25.5	5.2	
5. 8.	7.30	20.5	26.2	5.7	
	15.00	21.5	27.0	5.5	Aufgelöst!

gleicher Stelle stehend ohne Besatz an Tieren sich nicht erwärmen. Die Mitwirkung der Tiere ist also sicher. Was nun zunächst die Höhe der Eigenwärme dieser Kolonien anbelangt, so ist auffällig, daß bei ganz verschiedenartigen Zuchten sehr große Steigerungen beobachtet wurden. In Wachsmottenkulturen, die doch verhältnismäßig sehr trocken sind, habe ich 1926 (a. a. O., S. 996—997) Temperaturunterschiede gegenüber der Umgebung in einer Kolonie von 18° und in einer anderen sogar von 22.7° festgestellt. Jetzt beobachtete ich in durchnäßten Fliegenmadenkulturen eine ähnliche hohe Steigerung, nämlich 18.5°. Die Schwankungen der Kolonieeigenwärme ist bei den einzelnen Zuchten verschieden. Bei Kornkäfern (und das gleiche gilt von Mehlmottenzuchten) sind sie gering, bei Fliegenmaden- und Wachsmottenzuchten sind sie groß.

Gemeinsam ist allen beobachteten Fällen folgendes: Auf verhältnismäßig kleinem Raume sind sehr viele Tiere zusammengedrängt (hohe, bzw. sehr hohe Populationsdichte); man kann also von Übervölkerung sprechen. Infolgedessen kriechen die Tiere dauernd durcheinander, sie leisten also viel Muskelarbeit, verbunden mit erhöhter Atemtätigkeit. Dieses wiederum regt die Freßtätigkeit an; Nahrung ist dauernd genügend vorhanden. Aber alle diese Tatsachen reichen nicht völlig aus, um diese auffallende Temperatursteigerung, die man in manchen Zuchten beobachten kann, zu erklären. Denn durchaus nicht immer, d. h. regelmäßig treten diese Erscheinungen auf; geringere Steigerungen wohl, aber nicht die ungewöhnlich hohen Werte. Meines Erachtens muß man an Bakterienmitwirkung denken. Vielleicht finden je nach der Beschaffenheit des Substrates, in dem die einzelnen Tierarten gehalten werden, bestimmte Bakterien gerade die ihnen zusagenden Bedingungen. Hier sei noch an die Tatsache erinnert, daß ich im Juli in zwei verschiedenen Räumen derartige Temperatursteigerungen einmal in Fliegenmadenzuchten, das andere Mal in Kornkäferzuchten beobachtete. Die zum Teile in einem anderen Raum und zum Teile in demselben Raume aufgestellten Mehlmottenzuchten zeigten aber zu diesem Zeitpunkte keine Erwärmung, dafür aber zu anderen Zeiten. Die Erscheinung ist nicht jahreszeitlich gebunden. Wir können die Ursachen dieser Temperatursteigerungen noch nicht im einzelnen übersehen. Aber sicher dürften mehrere Dinge zum Zustandekommen nötig sein. Für die Höhe der Steigerung gegenüber der Außentemperatur sind teilweise Isolierungen verantwortlich zu machen, wie Verkleben

und Verspinnen zerfressener Körner, und Spinnen dichter Gewebe wie bei Wachs- und Mehlmotten. Merkwürdig bleibt aber die Tatsache, daß die Tiere, welche sich in solchen erhitzten Kolonien befinden, keinerlei Krankheitserscheinungen zeigten. Im Gegenteil! Sie schienen sich recht wohl zu befinden. Obgleich die Möglichkeit bestand, aus dem betreffenden Raume abzuwandern, blieben sie zusammen.

Die mitgeteilten Beobachtungen lehren folgendes. Beim Zusammentreffen gewisser Faktoren kommt es in Populationen mancher Insektenarten von selbst zu einer sehr beträchtlichen Temperatursteigerung. Betroffen werden davon nicht nur die Vollkerfe, sondern auch die Larvenstadien. Die Natur macht also gleichsam selbst das nämliche Experiment, welches zu tausenden Malen im Laboratorium, im Brutofen ausgeführt worden ist, um bestimmte Aberrationen, Modifikationen zu erzielen. Die tatsächlich an Hand der Fälle festgestellten Temperaturen lagen über 40°. Wir wissen, daß hiermit diejenige Wärmegrenze erreicht wird, welche, auf Larvenstadien einwirkend, schon einschneidende Veränderungen — zum Teil irreversibler Art — hervorruft. D. h., es kommt zu Modifikationen in Größe, Farbe usw. Ähnliche äußere Umstände, wie sie bei den Kolonien und Zuchten im Laboratorium vorliegen, sind im Freien häufig genug. Erinnert sei nur an die eigenartigen Bedingungen, wie sie in manchen Vogelnestern und Kleinsäugerhöhlen herrschen[2]. Wenn wir also im Freien auf Individuen stoßen, die Modifikationen verschiedener Art aufweisen, so gibt uns die Kenntnis der hier beschriebenen Fälle den Hinweis, in welcher Richtung wir die Entstehungsursachen von Fall zu Fall zu suchen haben.

Ich verzichte auf weitere theoretische Erörterungen. Wesentlicher scheint es mir, derartigen Fällen nachzugehen und alle die Individuen, welche derartigen Bedingungen ausgesetzt waren, auf etwaige Variationserscheinungen hin zu prüfen und ferner das Verhalten ihrer Nachkommen zu untersuchen.

II. Über ein einfaches Verfahren, Stubenfliegen dauernd zu züchten.

Im Zool. Anz. [88 (1930) 286—287] und Naturwissenschaften [22 (1934) 523—525] sind von mir Verfahren, Fliegenmaden zu züchten,

[2] Aus der Praxis sei nur ein Beispiel erwähnt: Gespeichertes Getreide, Heu und ähnliches kann unter Umständen ganz bedeutende Wärmeentwicklung zeigen. Miehe hat für Heu nachgewiesen, daß teils Pilze und teils Bakterien hierfür der Grund sind. In meinen Fällen kamen Pilze nicht in Betracht. Vgl. Miehe, H., Sitzgsber. Ges. naturforsch. Freunde Berl. **1930**, 345—358.

mitgeteilt worden. Nachfolgend gebe ich die Beschreibung eines noch einfacheren Verfahrens, welches praktisch überhaupt nichts kostet. Ein weiterer Vorteil ist die ununterbrochene Durchführbarkeit in jedem Zimmer, vorausgesetzt, daß die Zuchträume im Winter beheizbar sind. Nach dem hier beschriebenen, jetzt drei Jahre lang erprobten Verfahren lassen sich besonders die gewöhnlichen im Haus vorkommenden Fliegenarten wie: Stubenfliegen (*Musca* und *Fannia*), Goldfliegen (*Lucilia*), Käsefliegen (*Piophila*), Essigfliegen (*Drosophila*) fast mühelos zu vielen Hunderten züchten. Zur Zucht der großen Schmeißfliegen (*Calliphora*) empfehle ich aber das in den Naturwissenschaften beschriebene Verfahren, da diese großen Maden mehr auf reine Fleischnahrung angewiesen sind. Will man Reinkulturen haben, so brauchen die Gefäße bloß in entsprechend großen Gaze-

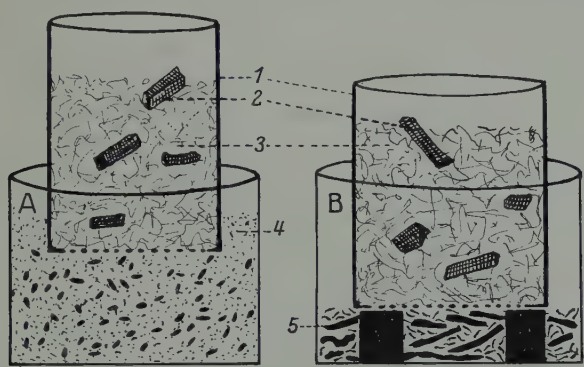


Abb. 1. Herrichtung von Fliegenmadenzuchten. — A. Zur Gewinnung von Puppen. — B. Zur Gewinnung von verpuppungsreifen Larven. *1* = Zuchtgefäß; *2* = Käserinden; *3* = Kaffeesatz; *4* = Sand-Torf-Gemisch mit Puppen; *5* = Filtrierpapier (und ähnliches) mit Maden.

käfigen untergebracht zu werden. Sind Reinkulturen nicht notwendig, so kann man ohne weiteres zwei oder drei Arten in diesen Gefäßen halten. Man verfahre wie folgt (Abb. 1 A und B):

Man verwende alte Konservenbüchsen, Blumentöpfe und ähnliche Behälter von rund 1 l Inhalt. Die Böden durchloche man grob siebartig, damit überschüssiges Wasser in daruntergestellte Schalen ablaufen kann. Als solche sind wiederum alte Konservenbüchsen oder alte Töpfe, Schalen von passender Größe verwendbar. In letztere bringe man Sand und Torfmull oder Sand und Sägespäne. Einmal zum Aufsaugen der Feuchtigkeit und zweitens, um den verpuppungsreifen, bodenwärts wandernden Maden entsprechende Lebensbedingungen zu bieten. (Garten- oder Mistbeeterde ist nicht geeignet, da sich in der Regel massenhaft Milben entwickeln; zumindest muß man die Erde stark mit Torfstreu untermischen.)

In diese Büchsen usw. fülle man den gewöhnlichen Kaffeesatz (Kaffeegrund), so wie er nach dem Abgießen des Kaffees in feuchtem Zustande übrigbleibt. Der feine Bestandteil des Kaffeegrundes ist besonders brauchbar. Sowie Kaffeesatz vorhanden ist, wird er immer wieder in diese Gefäße eingefüllt, doch soll er nicht übermäßig naß, sondern nur gut durchfeuchtet sein. In den Kaffeesatz stecke man einige etwa 2—3 cm lange oder markstückgroße Stücke Rinde von Emmentaler (sog. Schweizer Käse). Ein oder zwei Stück

Rinde lasse man zur raschen Anlockung legreifer Fliegenweibchen aus dem Kaffeegrunde herausragen. Der Inhalt der Gefäße wird nicht festgedrückt, auch werden die Büchsen nicht zugebunden. Zur ersten Anköderung lasse man das Ganze ruhig im Zimmer, in der Küche oder im Tierstall stehen, aber nicht in unmittelbarem Sonnenlichte. Bald werden sich Fliegen der genannten Arten einfinden und ihre Eier an den Käserinden oder an die Innenseite der Behälter $^1/_4$—$^1/_2$ cm unter der Oberfläche des Kaffeesatzes ablegen. Nach 4—6 Tagen kann man ruhig den ganzen Inhalt einmal ausschütten und ausbreiten, um die Befallstärke zu ermitteln. Sind sehr viele Maden vorhanden, so füge man bedarfsweise noch mehrere Stücke Käserinde hinzu. Natürlich ist auch der Käse selbst als Zusatznahrung verwendbar, notwendig ist er nicht. Wie der Augenschein lehrt, nehmen die Maden besonders viel Kaffeesatz auf, wodurch der Darminhalt braun durch die Haut hindurchschimmert. Bald wird sich in dem Satz eine wimmelnde Masse von Larven angehäuft haben, die man auslesen oder durch passende Siebe auswaschen kann. Benötigt man Fliegenpuppen, so stelle man die Gefäße in ein zweites Gefäß, das mit Sand und Torfmull wie angegeben $^3/_4$ gefüllt ist (Abb. 1 A). Die Verpuppung findet dann in diesem Gemisch statt, und unschwer lassen sich die Puppen herauswaschen oder aussieben. Wenn man aber die verpuppungsreifen Larven in großer Zahl haben will, so wird folgendermaßen verfahren. Man stelle das Gefäß, in dem sich die reifen Maden befinden (der Reifezustand ist an der Leere des Darmes und der dadurch bedingten gleichmäßigen Weißfärbung der Maden zu erkennen), auf einige Steinchen, Holzklötzchen usw., so daß sie im unteren Gefäße »hohl« stehen. Den Boden des unteren Gefäßes bedecke man mit gebrauchtem Filtrierpapier, ungefärbten Pappstücken, ungefärbten Bieruntersetzern aus Holzstoff und ähnlichem Material, welches Feuchtigkeit aufsaugt (Abb. 1 B). Bald werden die durch den gelochten Boden des Zuchtgefäßes nach unten wandernden Maden sich zu Hunderten — gleichsam sortiert — ansammeln und können ohne Mühe zweckentsprechend verwendet werden. Wenn der Kaffeesatz durch Schwefeleisenbildung schwarz geworden ist, so wird er weggeworfen und neue Gefäße in gleicher Weise hergerichtet. — Ich glaube, unter Zuhilfenahme der Abb. 1 sind weitere Ausführungen überflüssig. Im Laboratorium, Viehküchen, Ställen sind das ganze Jahr genug Fliegen vorhanden, um diese Gefäße immer wieder mit Eiern zu belegen. Die Vorzüge — kostenlos, geruchlos und fast mühelos — sind einleuchtend genug. Von der Ergiebigkeit der Zuchten hat sich mancher Fachkollege bei mir durch Augenschein überzeugt.

Beobachtungen an Brachionus urceus Linné var. rubens Ehrbg.

Von H. Schmidt-Ries.

(Aus dem Fischerei-Institut der Universität Königsberg i. Pr.)

Eingeg. 16. September 1935.

In der Aquarienanlage des Fischerei-Institutes der Universität Königsberg i. Pr. konnte vom 8. 7. bis 30. 8. 1935 ein Befall von *Daphnia magna* Straus mit *Brachionus urceus* var. *rubens* von

mir beobachtet werden. Da der Besatz der Aquarien mit Tieren und Pflanzen aus der Umgebung von Königsberg erfolgt, muß sein Vorkommen bei Königsberg angenommen werden. Als weitere Fundorte werden im Schrifttum angegeben: Plön, Leipzig, Würzburg, Regensburg, Berlin, Basel (Dieffenbach, 1912), Warschau (Skadowski, 1926).

Die Untersuchungsaquarien waren stark belichtet und getrübt durch eine Massenentwicklung von *Selenastrum gracile* Reinsch (20 μ lang; 4—5 μ breit). Die Verhältnisse entsprachen den Angaben von Skadowski (1926): hohe Temperatur; geringe Konstanz physikochemischer Faktoren (pH = 4.5—11) und von Rylow (1935): β-mesosaprob.

Brachionus urceus var. *rubens* befiel nur *Daphnia magna*, niemals die ebenfalls auftretenden Cyclopiden, Ostrakoden und Fische. Ich kann ihn nach Willer (1923) als »periodischen Aufwuchsorganismus« bezeichnen. Zeitweise sitzt er am Wirtstiere fest, um dann wieder frei umherzuschwimmen. Wenn auch Tiere leichter sich der Epibionten wieder entledigen können als Pflanzen und daher in der Regel geringeren Befall als diese haben (Willer 1923), rechnet der Befall mit *Brachionus* zu den »besonderen Ausnahmefällen« (Willer 1923). Obwohl die Wirtstiere sich durch Scheuern usw. des Befalles entledigen können, findet durch die Eigenbewegung des Epibionten immer wieder ein erneuter Befall statt.

Die befallenen Daphnien waren wie mit einem weißen Pelze bedeckt und in ihren Bewegungen stark gehemmt. Der Befall war so stark, daß nur die Augenzone und das Rostrum frei blieb. Selbst die innere Schalenseite war teilweise besiedelt. Trotz vermehrter Sterblichkeit während des Häutungsprozesses entwickelte sich die *Daphnia*-Population im übrigen normal weiter.

Folgender Zustand konnte als bezeichnend beobachtet werden: Frei schwimmende Brachioniden an der Wasseroberfläche: Die Proben beginnen an der dem Lichte zugekehrten Aquarienecke.

In 5 ccm Untersuchungswasser sind an Individuen enthalten:

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
236	176	96	91	92	85	57	68	50

Am Boden sind gleichbleibend:

1.	2.	3.
74	74	73

Die Cladoceren sind befallen:

Daphnie Nr.	Länge mm	Höhe mm	Mit Brachioniden
1	3.5	2.2	740
2	3.5	2.2	486
3	3.3	1.8	364
4	3.5	2.2	642
5	2.6	2.0	359
6	2.6	1.9	700
7	2.4	1.6	350
8	2.4	1.6	590
9	2.1	1.4	281
10	2.1	1.4	302
11	3.1	2.1	623
12	3.8	2.0	400
13	3.0	1.8	320
14	0.8	0.4	20

Die frei schwimmenden Brachioniden tragen im Gegensatz zu den festsitzenden keine Eier.

♀♀ und ♀♂ haben eine Panzerhöhe von 234 μ, eine Panzerbreite von 149—195 μ. ♂ haben eine Höhe von 132—138 μ, Dauereier haben eine Länge von 138 μ; ihre Farbe ist hellbraun bei auffallendem Lichte, rosa bei durchfallendem Lichte; mit feinen Grübchen bedeckt.

Fast zwei Monate konnte ich *Brachionus* in Aquarien, Petrischalen und Utermöhlschen Röhrenkammern züchten und beobachten. Die Zuchtbehälter müssen so gestellt sein, daß stets eine Temperatur über 20° C vorhanden ist. Starke Belichtung ist zu vermeiden, da die starke Gasentwicklung der Wasserpflanzen für die *Daphnia*-Population zur Katastrophe werden kann. Besser als in Aquarien lassen sich die Selenastren, deren Massenentwicklung für die Existenz von *Brachionus* notwendig ist, in Petrischalen züchten. Ostrakoden müssen ferngehalten werden, da sie sehr bald die Entwicklung vernichten. Am geeignetesten für Kulturversuche mit niederen Tieren und Pflanzen fand ich immer wieder die Röhrenkammern (Utermöhl). Sie werden gefüllt, besetzt und mit Glyzerin luftdicht abgeschlossen. Mit dem »Umgekehrten Mikroskop« (Utermöhl) kann nun die Entwicklung der Kultur beobachtet werden, ohne daß durch die Entnahme von Stichproben die Lebensgemeinschaft irgendwie beeinflußt zu werden braucht. Die Bodenscheibe läßt sich selbst mit Immersionen mustern, die freie Wasserfläche am zweckmäßigsten mit Okular 2× und Objektiv 7 ×. Für größere Tiere stehen Kammern bis zu 100 ccm zur Verfügung. Ich benutzte zumeist 5 ccm-Kammern bei Einzelbeobachtungen und 25 ccm-Kammern bei Beobachtung mehrerer Objekte.

Nähere Beobachtung ist folgendermaßen möglich. Betäubung mit Nikotin usw. beläßt die Rotatorien am Wirt. Rote Augenfarbe bleibt erhalten. Glyzerinzusatz veranlaßt Verlassen des Wirtes, wobei Klebefäden am Zehenende zu beobachten sind. Schwache HCl-Lösung tötet die Brachio-

niden sofort. Sie bleiben jedoch auf der Daphnie, die nur leicht gelähmt wird. Hierbei ist zu beobachten, wie die Rotatorien mit ihren Zehen die Panzerleisten der Daphnien umklammern. Zur quantitativen Auszählung muß mit einer Jod-Jodkalium-Lg. fixiert werden. Die Brachioniden fallen sofort ab. Am zweckmäßigsten überträgt man die befallene Daphnie in eine Röhrenkammer, tötet ab, schüttelt kräftig um und läßt absitzen. Auf diese Weise kann jeder Befall quantitativ leicht ausgezählt werden.

Ich fasse meine vorläufigen Beobachtungen an *Brachionus urceus* var. *rubens* kurz zusammen: Seine Entwicklung ist abhängig von einer Massenentwicklung seiner Nahrungsalge, in diesem Falle *Selenastrum gracile*, und starker Erwärmung des Wassers. Bei Schwinden der Massenentwicklung und Klärung des Wassers wie auch bei Temperaturen unter 15° C konnte ich *Brachionus* nicht mehr beobachten. Während der Zucht (2 Monate) konnten irgendwelche Veränderungen des äußeren Habitus oder der Körpergröße im Laufe der Populationsentwicklung nicht beobachtet werden. Auffallende Besonderheiten zeigt im Vergleich zu dem allgemeinen der Rotatorien, wie er von Lange (1913/14) angenommen wurde, der Generationswechsel nicht. Primär ist ein innerer Rhythmus vorhanden, der sekundär durch äußere Faktoren wie Ernährung und Wirtswechsel zeitlich beeinflußt wird.

In stark saprobierten Gewässern entwickeln sich nach oder bei intensiver Sonnenbestrahlung aus Dauereiern, die im Boden lagerten, frei schwimmende Brachioniden innerhalb eines kurzen Zeitraumes. Es werden sofort speziell Daphnien befallen. Der Befall ist zufällig und erfolgt vor allem bei trübem Wasser und des Nachts, wenn eine ruhige Bewegung der Daphnie anzunehmen ist. Besondere Körperstellen der Daphnie wie ventraler Schalenrand, Spina und Kopfpanzer sind bevorzugt. Abwehrmaßnahmen der Daphnie werden erst nach dem Befall deutlich.

Die Entwicklungskurve der *Br.*-Population steigt durch starke parthenogenetische Fortpflanzung der ersten festsitzenden Generationen steil an. Die Eier sind in der Kloakengegend angeheftet. Gesprengte Eihüllen am Tier sind häufig; abgeworfene Subitaneier entwickeln sich am Boden nicht weiter (Röhrenkammerbeobachtung). Da keine ♂- und Dauereierentwicklung bei jüngeren Generationen vorhanden sind, macht jede Vernichtung der Population im frühen Entwicklungsstadium eine Fortpflanzung unmöglich. Frei schwimmende Br. werfen die Eier ab. Nur bei Häutung der Daphnie findet ein schnelles Übersiedeln mitsamt den Eiern statt. Eine Anzahl Tiere bleibt aber auf der abgeworfenen Haut und schwimmt erst nach einiger Zeit frei, wobei die Eier

abgeworfen werden. Ein Ausschwärmen tritt weiter ein bei ungünstigen Nahrungsverhältnissen und bei dem Tode des Wirtstieres. Die schwimmenden Tiere sind positiv phototaktisch. Die festsitzenden Br. zeigen alle reiche Eibildung, zuerst Subitaneier, dann nach einigen Generationen ♂-Eier und frei schwimmende ♂, dann folgt Bildung von Dauereiern. Die Subitaneibildung von ♀♀ bleibt stets erhalten. ♀♀-Populationen im frühen Entwicklungsstadium, die in günstigen Ernährungsverhältnissen gelebt hatten, scheinen bei Verschlechterung nicht fähig zu sein, ♂ zu erzeugen, sondern schwärmen aus und sterben ab. Ältere Populationen gehen ohne weiteres bei Verschlechterung der Nahrungsverhältnisse zur ♂-Bildung über. Bei Verbesserung tritt wieder stärkere Subitanei- und ♀♀-Entwicklung ein. Häufiger Wirtswechsel scheint ebenfalls eine beschleunigte ♂-Bildung bei älteren Populationen zu verursachen. Stets aber bleibt bis zum Aussterben der Population Subitaneientwicklung erhalten.

Frei schwimmende Br. können bei ausreichender Ernährungsmöglichkeit ca. 10 Tage leben. Beim Fehlen der speziellen Wirtstiere gehen sie dann ein, ohne sich an einem anderen Substrate festzusetzen. Falls eine Besiedlung möglich ist, setzen sie die Population fort; bei ungünstigen Verhältnissen verlassen sie aber das Wirtstier bald wieder und pflanzen sich nicht weiter fort.

Entsprechend den Nahrungs- und Besiedlungsverhältnissen klingt die Entwicklungskurve der Population ab. Ungünstige Ernährungsverhältnisse sind für die Entwicklung der Population und Erzeugung von Dauereiern weniger folgenschwer als ungünstige Wirtsverhältnisse. Letztere machen eine Fortpflanzung überhaupt unmöglich; ungünstige Nahrungsverhältnisse modifizieren nur den Entwicklungsgang.

Literatur.

Lauterborn, R., 1898, Über die cyclische Fortpflanzung limnetischer Rotatorien. Biol. Zbl. **18**.

Rousselt, C. F., 1907, On Brachionus sericus n. sp. a new variety on Brachionus rubens of Ehrenberg, J. Quekett Micr. Club London (2) **10**.

Sachse, R., 1911, Biologische Untersuchungen an Rädertieren in Teichgewässern. Internat. Rev. d. Hydrobiol. Suppl. **3**.

Collin, Dieffenbach, Sachse, Voigt, 1912, Rotatoria und Gastrotricha. Brauer: Süßwasserfauna H. 14.

Lange, A., 1913/14, Unsere gegenwärtige Kenntnis von den Fortpflanzungsverhältnissen der Rädertiere. Internat. Rev. d. Hydrobiol. **6**.

Willer, A., 1923, Der Aufwuchs der Unterwasserpflanzen. Verhdl. d. Intern. Ver. **1**.

Skadowski, S., 1923, Hydrophysiologische und hydrobiologische Beobachtungen über die Bedeutung der Reaktion des Mediums für die Süßwasserorganismen. Ibid.

Skadowski, S., 1926, Über die aktuelle Reaktion der Süßwasserbecken und ihre biologische Bedeutung Verhdl. d. Intern. Ver. 3.

Luks, B., 1929, Rotatoria. Biologie d. Tiere Deutschl. Lief. 28. 7. 10.

Remane, A., 1929, Rotatoria. Die Tierw. d. Nord- u. Ostsee. Lief. XV_1, T. II. — 1929, Rotatoria. Bronn's Klassen u. Ordn. d. Tierr. B IV. Abtl. L, Lief. 1—4.

Wesenblrg-Lund, C., 1929, Rotatorien. Handb. der Zool. von Kükenthal 2, Lief. 4/5.

Utermöhl, H., 1933, Neue Wege in der quantitativen Erfassung des Planktons. Verh. d. Intern. Ver. 5.

Rylow, W. M., 1935, Das Zooplankton der Binnengewässer. Die Binnengewässer 15.

Über die Blutaufnahme unbefruchteter Tabanidenweibchen.

Von Otto Nieschulz.

(Aus der Tropenabteilung des Instituts für parasitäre und Infektionskrankheiten der Reichsuniversität Utrecht. Direktor: Prof. Dr. L. de Blieck.)

Eingeg. 19. Oktober 1935.

In Versuchen mit *Haematopota pluvialis* stellte Cameron (1934) fest, daß im Laboratorium aus Larven gezüchtete unbefruchtete Weibchen dieser Art nie zum Blutsaugen auf einem Wirtstier zu bringen waren, und er glaubte daraus eine für alle Tabaniden gültige Regel aufstellen zu können. So schreibt er:

»All the evidence indicates, that the Tabanid female is stimulated to suck, and bite a host only after it has successfully mated. In virtue of this sequence, it was not surprising to find that Cragg (1920) experienced difficulty in inducing bred specimens of *T. albimedius* to bite. If, indeed, he succeded in inducing any of his bred specimens to suck the blood of a living host, it is almost certain that such individuals must have been previously impregnated.«

Nach meinen Erfahrungen lassen sich die Beobachtungen von Cameron an *Haematopota pluvialis* nicht ohne weiteres verallgemeinern. Gerade von *Tabanus rubidus* (Syn. *T. albimedius*), mit der Cragg experimentierte, habe ich während meines Aufenthaltes in Niederländisch-Indien gezüchtete Exemplare verhältnismäßig häufig zum Blutsaugen auf Pferden bringen können, wie schon beiläufig in anderem Zusammenhang erwähnt wurde (Nieschulz 1929).

Im ganzen wurden 130 gezüchtete Exemplare von *T. rubidus* in diesen Versuchen gebraucht. Diese Weibchen waren aus im Laboratorium abgelegten Eiern oder aus im Felde gesammelten Larven gezüchtet und einzeln isoliert in Gläsern gehalten worden. Sie waren auch nach dem Ausschlüpfen nie mit Männchen in Kontakt gekommen. Ihnen wurde jeden Tag (auch sonntags) Gelegenheit zum Blutsaugen auf Pferden geboten. Ich hatte seiner-

zeit nicht aufgezeichnet, wie viele Exemplare die Blutaufnahme verweigerten, doch bekam ich den bestimmten Eindruck, daß sie nicht schwieriger zum Saugen zu bringen waren als sog. wilde Fliegen. Die ziemlich große Anzahl zeigt auch deutlich, daß es sich nicht um Ausnahmen handeln konnte. Die Versuche waren für andere Zwecke (Surraübertragung bei längeren Intervallen) angesetzt worden, so daß nicht alle uns hier interessierenden Angaben notiert wurden. Nur von 6 Fliegen ist der Tag des Ausschlüpfens, von 118 der Tag des Todes, aber von allen sind die Tage der Blutaufnahme genau bekannt.

Der Tag der ersten Blutaufnahme war sehr wechselnd. Die obengenannten 6 Exemplare sogen zum erstenmal am 3.—19., im Durchschnitt am 11. Tage nach dem Ausschlüpfen.

Die 118 Exemplare, deren Lebensdauer festgestellt wurde, starben 1—89, im Durchschnitt 21.8 Tage nach der ersten Blutaufnahme, und zwar betrug die Lebensdauer 1—10 Tage bei 44, 11—20 bei 30, 21—30 bei 13, 31—40 bei 9, 41—50 bei 9, 51—60 bei 5, 61—70 bei 6 Exemplaren und 78 bzw. 89 Tage bei je 1 Fliege.

Alle 130 Exemplare sogen 1—49mal, und zwar 1—5mal 71 Fliegen, 6—10mal 21, 11—20mal 23, 23—29mal 7, 32—38mal 6 und 48—49mal 2 Fliegen. Die durchschnittliche Anzahl Blutmahlzeiten war 8.8. Das Intervall zwischen den einzelnen Saugakten betrug 1—13 Tage, und zwar 1 Tag 377mal (in 41%), 2 Tage 226mal (25%), 3 Tage 156mal (17%), 4 Tage 84mal (19%), 5 Tage 36mal (4%), 6—10 Tage 37mal (4%) und 11—13 Tage in 2 Fällen (0.2%). Der Durchschnitt war 2.3 Tage. Ziemlich häufig sogen die Tabaniden an mehreren Tagen nacheinander, und zwar 87mal an 2, 23mal an 3, 15mal an 4 und 4mal an 5 Tagen nacheinander. In 1—2 Tagen ist auch in den Tropen trotz der verhältnismäßig schnellen Verdauung das bei einem guten Saugakt aufgenommene Blut noch nicht verbraucht. Die Tabaniden sind demnach (wenn sie experimentell in direkten Kontakt mit der Haut eines geeigneten Wirtstieres gebracht werden) zu einer neuen Blutaufnahme bereit, bevor das Blut des vorhergehenden Saugaktes völlig verdaut ist.

Cragg (1920) fand, daß *T. rubidus* in Britisch-Indien jeden 2. oder 3. Tag Blut aufnimmt. Hiermit stimmen die obigen Angaben gut überein[1].

---

[1] Cameron (1934) bezweifelte die Richtigkeit dieser Angaben von Cragg, da nach seinen Beobachtungen *Haematopota pluvialis* und auch andere britische und nordamerikanische Tabanidenarten nur schwer zwischen

In drei Fällen wurde bei unbefruchteten Weibchen von *T. rubidus* die Ablage von Eiern beobachtet. Sie erfolgte 14, 16 und 24 Tage nach dem Ausschlüpfen. In den beiden ersten Fällen hatten die Tabaniden 2mal, im letzten Fall 3mal Blut gesogen. Vom ersten Tage der Blutaufnahme ab gerechnet erfolgte die Eiablage nach 8, 14 und 14 Tagen. Die Eier waren, wie zu erwarten war, nicht entwicklungsfähig.

Literatur.

Cameron, A. E., 1934, Trans. Roy. Soc. Edinburgh **58**, 211.
Cragg, F. W., 1920, Ind. J. med. Res. **7**, 648.
Nieschulz, O., 1929, Zentr. Bakt. I. Orig. **113**, 89.

Über Kreuzungsversuche an Knochenfischen.

(Vorläufige Mitteilung.)

Von Prof. N. I. Nikoljukin, Woronesh (USSR.).

(Mit 4 Abbildungen.)

Eingeg. 15. Juni 1935.

Ohne auf die Literatur über die Bastardierung artfremder Fische näher einzugehen, will ich nur einige Ergebnisse der hervorragendsten Untersuchungsversuche erwähnen, welche auf diesem hochinteressanten, jedoch bis jetzt noch wenig erforschten Gebiete unternommen wurden.

Die ausführlichsten Arbeiten über Bastardierung der Fische leisteten die amerikanischen Forscher Moenkhaus (1904, 1910) und Newman (1908, 1910, 1914, 1918), die aber in einer Reihe von Grundfragen zu entgegengesetzten Schlußfolgerungen gelangten. Nach Moenkhaus können die Eier etwaiger Knochenfischarten durch das Sperma einer beliebigen anderen Art befruchtet werden, wobei der Prozentsatz befruchteter Eier von dem Verwandtschaftsgrade unabhängig ist. Die Frage nach der spezifischen Anpassung des Eies für die Befruchtung durch das Sperma einer und derselben Art wird von ihm also negativ beantwortet.

Newman gelangte zu entgegengesetzten Schlüssen: seines Erachtens sei normale Befruchtung leichter zu bewirken als diejenige bei Bastardierung, und bei der letzteren gebe es immer einen geringeren Prozentsatz an befruchteten Eiern. Als wichtigsten Faktor der erfolgreichen Bastardentwicklung nimmt Newman nicht den Verwandtschaftsgrad der zu bastardierenden Fische, sondern die Eigenschaften des Eidotters (dessen Größe, Dichte und spezifische Beschaffenheit) an.

---

einer Blutaufnahme und der darauffolgenden Eiablage (bei *H. pluvialis* ein Zeitraum von 6—12 Tagen) zum Saugen zu bringen sind. Auf die Richtigkeit der Angaben von Cragg unter indischen Verhältnissen wurde schon gewiesen. Für die europäischen Tabaniden scheinen die Angaben von Cameron aber auch nicht allgemein zuzutreffen. Ein Exemplar von *Tabanus autumnalis*, das ich im Juli in der Nähe von Utrecht fing, wurde innerhalb 17 Tagen 3mal einem Rinde angesetzt und nahm jedesmal reichlich Blut auf. Nach dem letzten Saugakt wurde ein normales Eierpaket abgelegt.

Die angeführten und eine Reihe anderer Verfasser (Appellöf 1894; Loeb 1912; Hertwig, G. und P., 1914; Pinney 1918, 1922, 1928; Hertwig, G., 1929; Trifonowa 1931) nahmen Untersuchungen über Bastardierung der Knochenfische vor, meistenteils zwecks Erforschung der Befruchtungszytologie, der Embryogenesis und der Vererbungsart bei den Bastarden. Dabei hatten sie es meistens mit heterogenen Kreuzungen[1] zu tun, bei denen die Entwicklung des Eies sich nur auf die früheren Stadien beschränkte, wie den Beginn der Teilung und evtl. das Ausschlüpfen der Larve.

In den Arbeiten von Kammerer (1907) und von Kasansky (1930) steht das Interesse der Erforschung der systematischen Merkmale lebensfähiger homogener Bastarde der Knochenfische im Vordergrund, indem dieselben mit den Stammformen verglichen werden.

Das Ziel unserer Kreuzungsversuche an Knochenfischen war die Erforschung der Embryogenesis wie auch der Vererbung der systematischen Merkmale bei den Bastarden der ersten Generation.

Unsere Versuche wurden auf dem Fluß Woronesch angestellt und auf den Seen des Überschwemmungsgebiets des Flusses Don in der Nähe der Stadt Woronesch, teilweise auch im Laboratorium. Die Kreuzung wurde durch künstliche Besamung des Laichs bewirkt, wobei dieser meistenteils in den Apparaten von Seth Green aufgezogen wurde; diese Apparate wurden in natürliche Wasserbehälter versenkt und dienten zur Zucht und Aufzucht der Brut im Laufe der Frühlings- und Sommermonate. Für weitere Beobachtungen wurden die Fischchen nach der Stadt Woronesch ins Laboratorium geschickt, und hier leben bei uns in Aquarien viele Bastarde, die wir im Laufe der letzten Jahre (1930—1934) aufgezogen haben. Um die Bastardentwicklung mit derjenigen der normalen Fische vergleichen zu können, gelang es uns meistenteils, Kontrollversuche anzustellen, wobei wir für beide Versuche den Rogen desselben Fischweibchens benutzten, indem er teils durch das Sperma einer fremden Art, teils durch das Sperma derselben Art befruchtet wurde.

Im ganzen sind von uns 41 Kreuzungsversuche mit positiven Ergebnissen angestellt worden, in dem Sinne »positiv« genannt, als wir auch in allerungünstigsten Fällen doch wenigstens die Anfangsstadien der Eiteilung wahrnehmen konnten; davon waren 29 Gattungskreuzungen und 12 Kreuzungen zwischen Vertretern verschiedener Ordnungen der Knochenfische. Alle unsere Kreuzungen können in drei Gruppen eingeteilt werden.

Zur ersten Gruppe gehören diejenigen artfremden Kreuzungen, durch welche wir folgende normal entwickelte und lebensfähige Bastarde im Larvenstadium oder als Fischchen erhalten haben:

1. *Tinca tinca* ♀ × *Scardinius erythrophthalmus* ♂; 2. *Scardinius erythr.* ♀ × *Tinca tinca* ♂; 3. *Scardinius erythr.* ♀ × *Blicca bjoerkna* ♂; 4. *Blicca bjoerkna* ♀ × *Scardinius erythr.* ♂; 5. *Blicca bjoerkna* ♀ × *Abramis brama* ♂; 6. *Abramis brama* ♀ × *Blicca bjoerkna* ♂; 7. *Abramis brama* ♀ × *Scardinius*

[1] Nach der Nomenklatur von Newman werden wir die Kreuzungen zwischen Vertretern verschiedener Arten und Gattungen als homogene, Kreuzungen zwischen Vertretern größerer systematischer Kategorien als heterogene bezeichnen.

erythr. ♂; 8. *Scardinius erythr.* ♀ × *Abramis brama* ♂; 9. *Abramis brama* ♀ × *Rutilus rutilus* ♂; 10. *Rutilus rut.* ♀ × *Abramis brama* ♂; 11. *Cyprinus carpio* ♀ × *Carassius carassius* ♂; 12. *Carassius car.* ♀ × *Cyprinus carpio* ♂; 13. *Cyprinus carpio* ♀ × *Tinca tinca* ♂; 14. *Carassius car.* ♀ × *Tinca tinca* ♂; 15. *Carassius car.* ♀ × *Abramis brama* ♂; 16. *Carassius car.* ♀ × *Blicca bjoerkna* ♂; 17. *Carassius car.* ♀ × *Scardinius erythr.* ♂; 18. *Perca fluviatilis* ♀ × *Acerina cernua* ♂; 19. *Acerina cernua* ♀ × *Perca fluv.* ♂.

Viele von diesen Bastarden leben bei uns bereits seit mehreren Jahren in Aquarien und scheinen sich sehr wohl zu befinden; einige gingen jedoch zugrunde, augenscheinlich wegen eventueller ungünstiger Verhältnisse der Umgebung.

Die zweite Gruppe besteht aus Bastarden von äußerst geringer Lebensfähigkeit, welche durch Kreuzungen folgender Cypriniden gezüchtet wurden:

1. *Abramis brama* ♀ × *Cyprinus carpio* ♂; 2. *Blicca bjoerkna* ♀ × *Cyprinus carpio* ♂; 3. *Scardinius erythr.* ♀ × *Cyprinus carpio* ♂; 4. *Abramis brama* ♀ × *Carassius car.* ♂; 5. *Blicca bjoerkna* ♀ × *Carassius car.* ♂; 6. *Scardinius erythr.* ♀ × *Carassius car.* ♂; 7. *Tinca tinca* ♀ × *Carassius car.* ♂; 8. *Abramis brama* ♀ × *Tinca tinca* ♂; 9. *Blicca bjoerkna* ♀ × *Tinca tinca* ♂; 10. *Tinca tinca* ♀ × *Blicca bjoerkna* ♂.

Einige von diesen Bastarden gehen zugrunde als abnorme mißartete Embryonen, ohne das Stadium des Ausschlüpfens zu erreichen, andere verenden massenweise während oder bald nach dem Ausschlüpfen.

Zur dritten Gruppe dürfen wir folgende heterogene Kreuzungsformen rechnen:

1. *Rutilus rut.* ♀ × *Acerina cernua* ♂; 2. *Acerina cernua* ♀ × *Rutilus rut.* ♂; 3. *Abramis brama* ♀ × *Perca fluv.* ♂; 4. *Perca fluv.* ♀ × *Abramis brama* ♂; 5. *Acerina cernua* ♀ × *Abramis brama* ♂; 6. *Abramis brama* ♀ × *Lucioperca lucioperca* ♂; 7. *Blicca bjoerkna* ♀ × *Lucioperca luc.* ♂; 8. *Rutilus rut.* ♀ × *Lucioperca luc.* ♂; 9. *Esox lucius* ♀ × *Perca fluv.* ♂; 10. *Perca fluv.* ♀ × *Esox lucius* ♂; 11. *Esox lucius* ♀ × *Acerina cernua* ♂; 12. *Esox lucius* ♀ × *Acerina acerina* ♂.

Als Ergebnis dieser Kreuzungen konnte man nur die allerfrühesten embryonalen Entwicklungsstadien beobachten, die meistens mit dem Beginn der Gastrulation eingestellt wurden, und manchmal (bei der Bastardierung des Hechtrogens) auch früher; nur in wenigen Fällen (*Perca fluv.* ♀ × *Esox lucius* ♂, Abb. 1) entwickelte sich ein geringer Teil des Laichs etwas besser, und es entstanden Embryonen, die sich mehr oder weniger vom Dotter abhoben, aber sich vollständig unbeweglich verhielten, dabei mißartet und wenig durchsichtig waren, sehr schwach differenzierte Organe besaßen und massenweise verendeten. Wir erhielten einige wenige pathologische Larven von *Rutilus rut.* ♀ × *Acerina cernua* ♂, die am 14. Tage abstarben.

Mehrere der obenerwähnten Kreuzungen wurden von uns mehrmals wiederholt.

Was die Vollständigkeit der Befruchtung bei Bastardierung angeht, so können wir — im Gegensatz zu Moenkhaus, der keine Abhängigkeit zwischen dem Prozentsatz der befruchteten Rogenkörner und dem Verwandtschaftsgrade der bastardierten Fischarten nachweisen konnte — behaupten, daß es eine solche Abhängigkeit gibt; in einer Reihe von Fällen wird sie jedenfalls klar nachgewiesen. Solange wir es jedoch mit gattungsfremder Bastardierung zu tun haben, ist meist keine Abnahme dieses Prozentsatzes im Vergleich zu demjenigen der Reinzucht zu beobachten; in beiden Fällen ist die Anzahl der befruchteten Rogenkörner beinahe 100%. Bei heterogenen Kreuzungen haben wir jedoch mehrmals eine bedeutende Abnahme im Prozentsatz des befruchteten Rogens im Vergleich zum Kontrollversuch beobachtet.

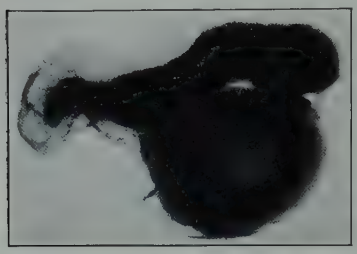


Abb. 1. Mikrophotographie des mit Boraxkarmin gefärbten mißgestalteten Embryos von *Perca fluv.* ♀ × *Esox lucius* ♂ im Alter von 7 Tagen nach Befruchtung.

Indem wir zur Beschreibung der embryonalen Entwicklung übergehen, soll bemerkt werden, daß wir keinen gesetzmäßigen Unterschied in der Teilungsgeschwindigkeit des bastardierten und des Kontrollaichs feststellen konnten. Die geringen Abweichungen, die wir dabei manchmal wahrnehmen konnten, überschreiten nicht die zulässige Fehlergrenze der Beobachtung. Man darf also behaupten, daß das Ei die gleichmäßige Teilungsgeschwindigkeit bewahrt, welche der Mutterart eigen ist. Das ist aber nur für homogene Kreuzungen anzunehmen, bei den heterogenen Bastarden kann eine im Vergleich zu den Kontrollformen verzögerte Embryonalentwicklung nachgewiesen werden. Besonders auffällig wird diese Verzögerung bei Beginn der Gastrulation, was augenscheinlich mit einer Störung der normalen Entwicklung des bastardierten Laichs zusammenhängt, indem der Gastrulationsvorgang häufig mit der Periode zusammenfällt, wo der Laich maximalen Untergang erleidet (z. B. *Rutilus rut.* ♀ × *Lucioperca luc.* ♂; *Blicca bjoerkna* ♀ × *Lucioperca luc.* ♂; *Abramis brama* ♀ × *Perca fluv.* ♂).

Bei zytologischer Untersuchung der früheren Teilungsstadien der lebensfähigen Bastarde *Tinca tinca* ♀ × *Carassius car.* ♂,

ebenso wie bei reziproken Bastarden derselben Arten konnten wir normale Mitosefiguren nachweisen. Andere Erscheinungen beobachteten wir bei der Untersuchung der sich nach der heterogenen Kreuzung teilenden Eier von *Esox lucius* ♀ × *Acerina acerina* ♂. Von Anfang an konnte man in der Entwicklung dieses bastardierten Rogens Abweichungen von dem normalen Teilungsvorgange beobachten, die in ungleicher Größe und in unregelmäßiger Anordnung der Blastomeren, im Überschreiten der allgemeinen Umrisse des Embryohäutchens und auch in einer schwachen Abgrenzung der Blastomeren voneinander bestehen; in manchen kann man sogar das Vorhandensein von zwei Kernen feststellen, ohne jegliche Spur einer Plasmasonderung zwischen denselben. Zugleich werden aber bei den meisten anderen Blastomeren ganz deutlich typische Mitosefiguren beobachtet, ebenso wie im zu gleicher Zeit befruchteten Kontroll-Hechtlaich. Ähnliche Erscheinungen haben wir auch bei der Bastardentwicklung *Esox lucius* ♀ × *Perca fluv.* ♂ und *Esox lucius* ♀ × *Acerina cernua* ♂ nachgewiesen.

Andererseits haben wir auf Grund zahlreicher Versuche festgestellt, daß erfolgreiche Entwicklung und die Lebensfähigkeit der Bastarde zweifelsohne von dem Verwandtschaftsgrade der bastardierten Formen abhängig sind. Dadurch wird zwar die eventuelle Beeinflussung der Bastardierungsergebnisse durch andere entwicklungsphysiologische Faktoren nicht ausgeschlossen. Es kommt dabei vor allem die Wechselwirkung zwischen dem Embryo und dem Dotter in Frage. Es ist dieser Faktor, der vermutlich hauptsächlich bewirkt, daß man bei reziproken Bastardierungen verschiedene Ergebnisse erhält, da ja der Verwandtschaftsgrad der bastardierten Formen in beiden Fällen derselbe bleibt. Man dürfte annehmen, daß der Größenunterschied der Eier bei den bastardierten Arten und demgemäß auch die Menge des darin enthaltenen Dotters samt dessen Eigenschaften zu größeren bzw. geringeren Nichtübereinstimmungen zwischen morphogenetischen Vorgängen führen können, die einerseits im Embryo selbst, andererseits im Dotter stattfinden. Diese Vermutung findet Bestätigung beim Vergleich der Ergebnisse der reziproken Kreuzungen *Perca fluv.* ♀ × *Esox lucius* ♂. Bei der Befruchtung der Flußbarscheier, die bekanntlich beträchtlich kleiner als diejenigen des Hechtes sind, mit dem Sperma eines Hechtes verläuft die Entwicklung zwar anormal im Vergleich mit der Entwicklung des reinen Flußbarsches, jedoch gelangt sie zu einem ziemlich fortgeschrittenen

Stadium der Abhebung des Embryos vom Eidotter (Abb. 1); bei reziproker Kreuzung derselben Arten hört die Entwicklung beträchtlich früher — im Stadium der Furchung — auf. Man dürfte annehmen, daß im ersten Fall die ungünstige Beeinflussung der Entwicklung des Embryos seitens der kleineren Eier des Flußbarsches sich im geringeren Grade auswirkt als im zweiten Fall, wo die Bastardierung an den größeren Hechteiern vorgenommen wurde.

Von diesem Standpunkte aus sind auch die von den reziproken Kreuzungen folgender Cyprinidengattungen erhaltenen Ergebnisse von Interesse: *Tinca* × *Carassius*, *Abramis* × *Carassius*, *Blicca* × *Carassius*, *Scardinius* × *Carassius*, *Abramis* × *Cyprinus*, *Blicca* × *Cyprinus*, *Scardinius* × *Cyprinus*. Bei allen diesen Versuchen ist eine der bastardierten Formen entweder *Carassius* oder *Cyprinus*. Bei den reziproken Kreuzungen, wo eine der letztgenannten Gattungen als Weibchen genommen wurde, erhielten wir normal entwickelte Bastardlarven. Bei reziproken Kreuzungen, wo *Carassius*- oder *Cyprinus*-Männchen genommen wurden, wurden im Gegenteil immer mißgestaltete, nicht lebensfähige Embryonen erhalten; obgleich die Befruchtung des Laichs dabei immer gelungen war und die Anfangsstadien (Teilung und Gastrulation) normal verliefen, wurden jedoch von der Zeit der Abhebung vom Eidotter und der Differenzierung des Embryos an ausgeprägte Abnormitäten angetroffen. Bei den Kontrollembryonen sowie bei den durch Kreuzung des Weibchens *Carassius* oder *Cyprinus* mit anderen Gattungen gewonnenen Bastarden wechselt der Eidotter im Laufe der fortschreitenden Entwicklung seine Kugelform in Birnenform, wobei der schmälere hintere Abschnitt sich allmählich in einen fingerartigen Auswuchs verwandelt und der Embryo entsprechend an Körperlänge zunimmt (Abb. 2). Diese für die Cypriniden gewöhnliche Formveränderung des Dotters erleidet bei den durch Kreuzung von *Carassius*- oder *Cyprinus*-Männchen mit anderen Gattungen erhaltenen Bastardembryonen beträchtliche Abweichungen. Bei mehreren dieser Bastarde verbleibt der Dotter beinahe unveränderlich kugelförmig, bei anderen erhält er eine Ei- bzw. Birnenform; der fingerartige Auswuchs entwickelt sich jedoch gewöhnlich überaus schwach, womit wohl auch die Hemmung der Ausbildung des Schwanzabschnittes des Embryos zusammenhängt (Abb. 3). Die obigen Störungen in der regelmäßigen embryonalen Entwicklung stellen wahrscheinlich Folgen einer anormalen morphologischen und funktionellen Wechselwirkung zwischen dem

Embryo und dem Eidotter dar. Es entstehen dabei auch beträchtliche Mängel im Bau des Blutkreislaufsystems und in der Blutzirkulation (ein röhrenförmiges Herz, ein über alle Maßen erweitertes Pericardium u. dgl.), was wiederum eine Hemmung in der

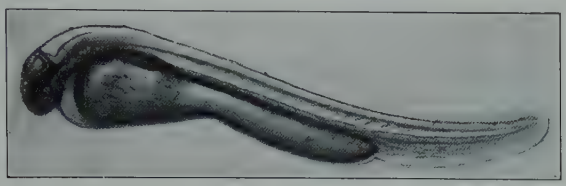


Abb. 2. Mikrophotographie der normalen Larve von *Carassius car.* ♀ × *Blicca bj.* ♂ zu Beginn des 4. Tages nach Befruchtung.

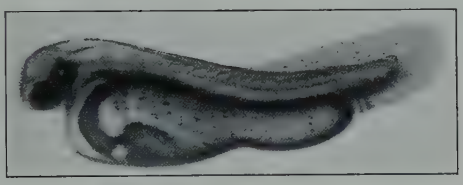


Abb. 3. Mikrophotographie der Larve von *Blicca bj.* ♀ × *Carassius car.* ♂ mit verkürztem Schwanzabschnitt zu Beginn des 5. Tages nach Befruchtung.

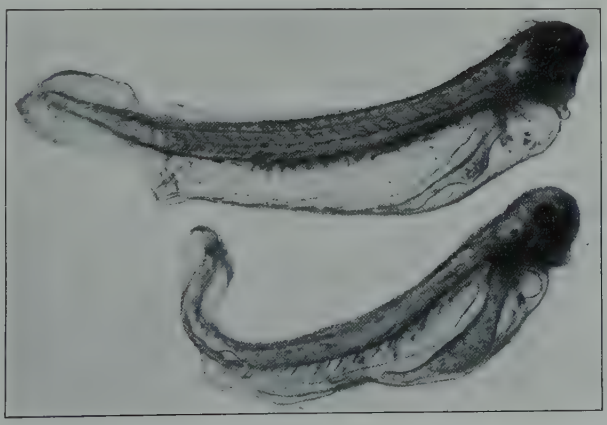


Abb. 4. Mikrophotographie der mißgestalteten Larve von *Scardinius er.* ♀ × *Cyprinus carpio* ♂ im Alter von 8 Tagen nach Befruchtung.

Dotterresorption hervorruft und zur pathologischen Entwicklung einer Reihe anderer Organe führt. Die Mundöffnung und der After sind nicht ausgebildet; der Darm ist verschoben und funktioniert nicht (Abb. 4). Solche Embryonen erhalten oft eine häßlich gekrümmte Form. Einige sind wenig durchsichtig, unbeweglich und

scheinen leblos zu sein, und nur eine schwache Pulsation des Herzens läßt sie von den bereits toten Embryonen unterscheiden.

Es erweist sich also eine in der Regel ungünstige Beeinflussung der erfolgreichen Gattungsbastardierung durch das Sperma von *Carassius* und *Cyprinus*. Es ist anzunehmen, daß die Geschlechtsprodukte bestimmter Formen für die Bastardierung weniger geeignet sind als diejenigen anderer.

Am eingehendsten haben wir die reziproken Kreuzungen *Tinca tinca* × *Carassius car.* untersucht. Die Bastarde *Carassius car.* ♀ × *Tinca tinca* ♂ entwickeln sich normal und erweisen sich als lebensfähig. Bei den Rückkreuzungen *Tinca tinca* ♀ × *Carassius car.* ♂, die unter verschiedenen Verhältnissen 26 mal angestellt wurden, erhielten wir kein einziges Mal lebensfähige Bastarde. Ähnliche Ergebnisse bei der Kreuzung der obigen Fische erhielt Kasansky (1930a).

Es ist zu bemerken, daß beim Vergleich der Bastardembryonen *Tinca* ♀ × *Carassius* ♂ mit den Kontrollformen der deutliche Unterschied in der Augenpigmentierung auffällt: bei den ersten sind die Augen ganz schwarz, während sie bei der Kontrolle blaßgrau sind; dabei besitzen die Bastarde beinahe ebenso intensive Färbung wie die Embryonen von *Carassius car.*, unterscheiden sich aber beträchtlich von den Embryonen von *Tinca tinca*. Es ist also klar, daß wir hier das Auftreten eines dem Bastard vererbten väterlichen Merkmals beobachten, und also unzweifelhaft berechtigt sind, hier von einer echten Bastardierung zu sprechen, im Gegensatz zu den heterogenen Kreuzungen, wo es gewöhnlich nicht gelingt, den Anteil des Spermatozoids im Auftreten des einen oder anderen Merkmals zu beweisen, in dem der Embryo nur durch Muttereigenschaften ausgezeichnet wird.

Was aber die von uns erhaltenen lebensfähigen Bastarde angeht, so ist zu bemerken, daß die erste Generation, mit der wir es ausschließlich zu tun haben, sich durch die Mannigfaltigkeit der morphologischen Merkmale, besonders der quantitativen Merkmale auszeichnet. Dabei zeichnen sich diese Bastarde dadurch aus, daß sie eine Zwischenform im Vergleich zu den Stammeltern darstellen, jedoch öfters mit Inklination zur mütterlichen Seite hin (sog. Matroklinie). Diese macht sich in der embryonalen Entwicklungsperiode geltend in Hinsicht der Teilungsgeschwindigkeit, der Pigmentierung des Embryos, der Somitenanzahl, der relativen Länge der Schwanzregion, ebenso wie postembryonal in der Strahlenzahl der Dorsal- und Afterflossen, der Schuppenanzahl in der

Tabelle 1.

Nr.	Fischarten	Strahlenzahl in D	Strahlenzahl in A	Schlundzähneformel
1	*Scardinius*	III 8—9 (10)	III (9) 10—11 (12)	3.5—5.3; (2.5—5.2)
2	*Scardinius* ♀ × *Blicca* ♂	III (7) 8 (9)	III (11) 12—16	2.5—5.2; 3.5—5.3; 2.5—5.3; 3.5—5.2; 2.6—5.2; 2.6—6.2; 2.4—6.2
3	Im Freien gefang. Bastard	III (7) 8—9 (10)	III 12—17	2.5—5.3; 3.5—5.3; 2.5—5.2; 3.5—5.2; 2.5—5.1
4	*Blicca* ♀ × *Scardinius* ♂	III (7) 8 (9)	III (IV) 14—17 (18)	2.5—5.2; 1.5—5.2; 2.5—5.3; 3.5—5.2; 3.5—5.3; 2.6—5.2; 2.6—5.1; 2.4—5.2
1/5	*Blicca*	III (7) 8 (9)[2]	III 19—23	2.5—5.2; (3.5—5.3)
2	*Blicca* ♀ × *Abramis* ♂	III 8 (9)	III 20—24 (25)	1.5—5.1; 1.5—5; 5—5.1; 5—5; 1.5—4.2; 1.5—4; 5—5.2
3	Im Freien gefang. Bastard	III 8—9	III 23—26	1.5—5; 1.5—5.1; 5—5.1
4	*Abramis* ♀ × *Blicca* ♂	III 8 (9)	III (21) 22—26 (27)	1.5—5.1; 2.5—5.1; 2.5—5.2; 1.6—6.2; 5—5.1
1/5	*Abramis*	III (8) 9—10	III (22) 23—28 (29)	5—5; 6—5; 5—6
2	*Abramis* ♀ × *Scardinius* ♂	III 8—9	III (IV) (15) 16—18 (19)	1.5—5.1; 2.6—5.1; 2.5—5.2; 2.5—5.1; 1.5—5.2; 2.5—4.1
3	Im Freien gefang. Bastard	III (8) 9 (10)	III (15) 16—18	1.5—5.1; 1.5—5.2; 2.5—5.2; 5—5
4	*Scardinius* ♀ × *Abramis* ♂	III (IV) (7) 8—9 (10)	III (14) 15—18	1.5—5.2; 1.5—5.1; 5—5; 5—5.1; 2.5—4; 2.5—5.2; 1.6—5
5	*Scardinius*	III 8—9 (10)	III (9) 10—11 (12)	3.5—5.3; (2.5—5.2)
1	*Rutilus*	III 9—11	III 10—11	6—5; 6—6; 5—5
2	*Rutilus* ♀ × *Abramis* ♂	III—IV 9—10 (11)	III (13) 14—18	6—5; 5—5; 6—4; 5—6; 6—6
3	Im Freien gefang. Bastard	III (8) 9—10 (11)	III—IV 15—20	6—5; 5—5
4	*Abramis* ♀ × *Rutilus* ♂	III (IV) 9—10	III—IV (15) 16—20	6—5; 5—5; 5—6
5	*Abramis*	III (8) 9—10	III (22) 23—28 (29)	5—5; 6—5; 5—6; 6—4
1	*Cyprinus*	III—IV 16—22	III 5—6	1.1.3—3.1.1 (1.2.3—3.2.1)
2	*Cyprinus* ♀ × *Carassius* ♂	(III) IV (V) (16) 17—20 (21)	III 5—6	1.4—4.1; 1.1.4—4.1; 1.4—4.1.1; 1.1.4 bis 4.1.1; 1.4—4.2; 2.4—4.2; 1.1.3 bis 3.1.1; 1.4—3.1.1; 2.4—4.1; 4—4.1.1; 1.4—4
3	Im Freien gefang. Bastard	III—IV 17—20	III 5—6	1.4—4.1; 4—4; 1.4—4.1.1
4	*Carassius* ♀ × *Cyprinus* ♂[3]			
5	*Carassius*	III—IV 14—21	II—III (5) 6—8	4—4

[2] Nach Berg besitzt *Blicca bjoerkna* D III 8 (9), nach unseren Beobachtungen kommen manchmal Individuen mit 7 verästelten Strahlen in der Dorsalflosse vor. [3] Nicht untersucht.

Seitenlinie, in der Wirbelanzahl, in der Maulform und einer Reihe meßbarer Charaktere. Ohne auf die Ergebnisse der von uns angeführten biometrischen Analyse der obigen Bastarde näher einzugehen, gebe ich hier nur deren kurze Charakteristik hinsichtlich der Strahlenzahl der Rücken- und der Afterflossen und der Schlundzähneformeln. Um nach diesen Merkmalen die reziproken Bastarde mit den Stammformen und mit entsprechenden Hybriden zusammenstellen zu können, welche nach Angaben verschiedener Verfasser im Freien zu treffen sind, gebe ich die Tabelle 1.

Die Elternarten und die aus deren Kreuzung stammenden Bastarde sind in dieser Tabelle zwecks möglichst besserer Vergleichungsmöglichkeit in bestimmter Reihenfolge geordnet. An erster Stelle wird eine von den Elternformen angegeben (z. B. *Scardinius*), an zweiter derjenige von den reziproken Bastarden, der von Kreuzung des Weibchens obiger Art mit dem Männchen einer anderen (*Scardinius* × *Blicca*) erhalten worden ist; an dritter Stelle der natürliche Bastard derselben Arten (wenn ein solcher beschrieben worden ist); viertens der reziproke Bastard des Weibchens der zweiten Art mit dem Männchen der ersten Art (*Blicca* × *Scardinius*) und schließlich an fünfter Stelle die zweite Art (*Blicca*). Formeln für reine Formen ebenso wie diejenigen für die im Freien gefangenen Bastarde sind nach Berg angeführt (1912, 1914, 1932, 1933), und für die künstlich gezüchteten reziproken Bastarde sind die Formeln auf Grund eigener Untersuchungen zusammengestellt.

Aus der angeführten Tabelle ersieht man, daß nach der Strahlenzahl der Afterflosse sich die meisten reziproken Bastarde matroklinisch unterscheiden. Hinsichtlich dieses Merkmals steht z. B. *Scardinius er.* ♀ × *Blicca bjoerkna* ♂ näher zu *Scardinius er.*, als *Blicca bj.* ♀ × *Scard. er.* ♂, ebenso wie dieser letztere von den reziproken Bastarden im Vergleich zu dem ersten näher zu *Blicca bj.* steht. Dasselbe wird im höheren oder niederen Grade an einer Reihe anderer in der Tabelle angeführter reziproker Bastarde beobachtet. Weder nach dem angegebenen noch nach anderen Merkmalen gelingt es aber, die reziproken Bastarde scharf voneinander zu unterscheiden. Die Sache ist die, daß, wenn man eine große Anzahl Individuen reziproker Bastarde, z. B. *Scardinius* × *Blicca* (und wir haben über 100 Stück analysiert) untersucht, es sich erweist, daß dieselben allmählich ineinander übergehen, wenn auch die extremen Werte der Variationsreihe entweder nur bei dem einen oder bei dem anderen von ihnen nachzuweisen sind. Es versteht sich demnach von selbst, daß es in Naturverhältnissen sehr schwer fällt, die reziproken Bastardformen zu unterscheiden, um so mehr, da sie gewöhnlich in einer geringen Anzahl gefangen werden. Als Folge der ungenügenden Erforschung der im Freien gefangenen Bastarde erscheint der Umstand, daß die von ver-

schiedenen Verfassern in A und D angeführten Strahlenformeln nicht immer den extremen Abweichungen beider reziproker Bastardformen entsprechen. So enthält bei dem meistverbreiteten natürlichen Bastard *Rutilus rut.* × *Abramis brama* die von Berg angegebene Formel A III—IV 15—20 nicht die eventuelle mindere Anzahl der verästelten Strahlen, die wir nur bei den Bastarden *Rutilus rut.* ♀ × *Abramis brama* ♂ nachweisen können. Obiges bezieht sich auch auf die anderen Bastarde.

Was die Schlundzähne betrifft, so ersieht man aus der Tabelle, daß deren Formeln bei den Bastarden so variabel sind, daß dieses Merkmal seine Bedeutung als ziemlich sicheres systematisches Merkmal, die es bei den reinen Formen besitzt, hier einigermaßen einbüßt. Es gelingt auch nicht immer, bei den Bastarden das Überwiegen einer bestimmten Formel von den bei verschiedenen Exemplaren vorhandenen Schlundzähneformeln nachzuweisen.

In unserer Tabelle werden jedoch die angeführten Formeln nach zunehmender Undichtigkeit angeordnet, wie diese bei den betreffenden Bastarden beobachtet wurde. Wenn man die Schlundzähne der Bastarde mit denen der Elternformen vergleicht, so wird man nicht imstande sein, hier eine matroklinische Vererbung festzustellen: bei den Bastarden beobachtet man gewöhnlich eine Zwischenformel für die Schlundzähne mit Inklination bald nach dem Vater, bald nach der Mutter hin. Es kommt manchmal vor, daß der Bastard seiner Schlundzähneformel nach der väterlichen Art nähersteht als der mütterlichen, und bei dem Bastard von *Scardinius er.* ♀ × *Blicca bjoerkna* ♂ überwiegt sogar die für den Vater bezeichnende Formel 2.5—5.2.

Systematische Forschung der durch künstliche Besamung erzeugten Bastarde liefert uns ein wertvolles Material für eine genauere Charakterisierung der im Freien gefangenen Bastarde, deren Bestimmung oft mit beträchtlichen Schwierigkeiten verbunden ist. So hat z. B. Lucasch (1925, 1933) einige von ihm im Fluß Kobra gefangene Fischexemplare als »mutationsartige Variation« von *Abramis brama* beschrieben, und Berg (1933) hält sie für einen Mischling von *Abramis brama* × *Blicca bjoerkna*. Im gegebenen Fall dürfen wir die Annahme von Berg unterstützen, da die erwähnten Fische ihren Flossenstrahlenformeln D III 9 und A III 23—26 und der Schlundzähneformel 1.5—5, 1.5—5.1, 5—5.1 nach wirklich unseren künstlich gezüchteten Bastarden von *Abramis br.* × *Blicca bj.* ähnlich sind. Andererseits geben auch die Ergeb-

nisse unserer Versuche und Beobachtungen den Grund zur Annahme, daß unter im Freien gefangenen Bastarden auch solche Exemplare vorkommen können, die man ihren systematischen Merkmalen nach irrtümlicherweise als reine Formen bestimmen könnte, ohne ihre Bastardnatur zu ahnen. Unter den von uns künstlich gezüchteten Bastarden von *Abramis br.* × *Blicca bj.* kommen nämlich solche Exemplare vor, die der Schlundzähneformel (2.5—5.2), den Strahlenformeln der Rücken- und Afterflossen [D III 8 (9) und A III 20—23], ebenso wie der Seitenlinienformel und anderen Merkmalen nach zweifellos den wichtigsten systematischen Merkmalen entsprechen, welche für die reine Form *Blicca bjoerkna* kennzeichnend sind.

Das Kreuzungsverfahren erschließt uns außerdem die Möglichkeit der Zucht neuer, noch unbekannter Fischbastarde. So gelang es uns, lebensfähige *Tinca t.* × *Scardinius er.* zu erhalten, welche bisher noch nicht in der Literatur erwähnt worden sind und welche möglicherweise in natürlichen Verhältnissen nicht anzutreffen sind, indem die bastardierten Arten beträchtliche biologische Unterschiede zur Schau tragen. Diese Bastarde werde ich in einer anderen Mitteilung beschreiben.

Man sollte auch bei der überaus interessanten Frage der Heterosis etwas verweilen, einer Frage, die im Hinblick auf die Fische noch sehr wenig erörtert wurde. Auf Grund vergleichender Beobachtungen an den meisten unserer Gattungsbastarde und der reinen Formen der Kontrolle überzeugen wir uns von einer ausgeprägten Heterosis, welche sich vor allem in der Lebensfähigkeit und Widerstandsfähigkeit der Bastarde gegen ungünstige Beeinflussung der Umgebung auswirkt. An einer Reihe von Kreuzungsversuchen beobachteten wir bereits im ersten Monat der Entwicklung der Brut, daß die kleinen Bastardfischchen gegenüber den ungünstigen Verhältnissen — wie das Zusammendrängen in den Apparaten von Seth-Green, Unterernährung und Abnormitäten in der Sauerstoffversorgung — viel standhafter waren als die Kontrollfischchen. Es ist uns auch gelungen, bei einigen Bastarden von *Scardinius er.* ♀ × *Blicca bj.* ♂ und *Scardinius er.* ♀ × *Abramis br.* ♂ ein durchschnittlich schnelleres Wachstum im Vergleich zu den reinen Kontrollformen zu beobachten, obgleich die ersteren wie die letzteren unter gleichen Lebensbedingungen, zuerst im Brutkasten und später in Aquarien, gehalten wurden und eine gleiche Nahrung bekamen. Die Amerikaner C. L. Hubbs und L. C. Hubbs (1931) kamen zu denselben Ergebnissen im Hinblick auf

das Wachstum und stellten dessen Beschleunigung (im Vergleich zu den Elternformen) bei Bastarden von *Apomotis cyanellus* × *Eupomotis gibbosus* fest. Man muß jedoch zugeben, daß diese Verfasser es mit Bastarden aus natürlichen Wasserbehältern zu tun hatten und daher nicht imstande waren, beide reziproke Formen zu beobachten; man dürfte dennoch annehmen, daß die letztgenannten verschiedene Wachstumsgeschwindigkeit besitzen, worauf auch unsere Beobachtungen hinwiesen. So erreichten z. B. unsere Bastarde von *Scardinius er.* ♀ × *Tinca tinca* ♂ im Alter von 4 Jahren eine mittlere Körperlänge von 98 mm, während die 1 Jahr jüngeren *Tinca tinca* ♀ × *Scardinius er.* ♂ eine mittlere Länge von 124 mm hatten, obgleich die ersteren wie die letzteren unter ganz gleichen Bedingungen, d. h. im Aquarium aufgezogen und mit gleicher Nahrung gefüttert wurden.

Ich muß endlich die Frage nach der Fruchtbarkeit bzw. Unfruchtbarkeit der homogenen Fischbastarde berühren. Es soll erwähnt werden, daß die Richtigkeit der unter den Fischzüchtern verbreiteten Ansicht, dieselben seien unfruchtbar, zu bestreiten ist, und daß diese Frage mittels einer Reihe von Kreuzungsversuchen geprüft werden sollte. Wir verfügen jedoch auch über eine Anzahl Tatsachen, die uns bestimmte Beweise der Fruchtbarkeit vieler gattungsbastardierter Fische liefern. Es gelang z. B. Kammerer (1907) die Rückkreuzung zwischen *Perca fluv.* × *Acerina cernua* ♀ und jeder der Stammarten durchzuführen. Gerschler erhielt (1914) als Ergebnis der Kreuzung zwischen zwei lebendig gebärenden Fischarten *Xiphophorus strigatus* × *Platypoecilius maculatus* die zweite Generation. Wir haben eine erfolgreiche Rückkreuzung zwischen dem im Freien gefangenen *Blicca bj.* × *Scard. er.* ♂ und dem *Blicca bjoerkna* ♀ durchgeführt.

Literatur.

1. Appellöf, A., Über einige Resultate der Kreuzbefruchtung bei Knochenfischen. Berg. Museums Aarbog 1894.
2. Berg, L. C., Faune de la Russie. Poissons **3** (1912). L. 1 u. **3** (1914). L. 2.
3. — Faune de l'URSS. Poissons **3** (1933). L. 3.
4. — Les poissons des eaux douces de l'URSS. **1** (1932).
5. Gerschler, M. W., Über alternative Vererbung bei Kreuzung von Cyprinodontiden-Gattungen. Z. indukt. Abstammgslehre **12** (1914).
6. Hertwig, G. und P., Kreuzungsversuche an Knochenfischen. Arch. mikrosk. Anat. **84** (1914).
7. Hertwig, G., Ungleichartige Ergebnisse reziproker Kreuzungen und ihre Ursachen. Sitzgsber. Abh. Ges. Rostock **3** (1929).
8. Hubbs, C. L., and Hubbs, L. C., Increased growth in hybrid Sunfishes. Papers Michigan Ac. **13** (1931).
9. Kammerer, P., Bastardierung von Flußbarsch (Perca fluviatilis) und Kaulbarsch (Acerina acerina). Roux' Arch. **23** (1907).
10. Kasansky, W. J., Zur Morphologie der Hybriden von Carassius carassius L. × Tinca tinca L. Zool. Anz. **90** (1930a). H. 5/6.
11. — Vererbung der Körpersegmentierung, Pigmentanordnung und Strahlenzahl der Flossen bei den Hybriden der Cyprinidae. Zool. Anz. **90** (1930b). H. 9/12.

12. Loeb, J., Heredity in Heterogeneous Hybrids. J. Morph. **23** (1912).
13. Lukasch, B. S., Die Fische des Bassins der Wjatka. Abh. wiss. Forsch.-Inst. Wjatka **1** (1925).
14. — Die Fische der unteren Abteilung des Wjatkastromes. Ebenda **6** (1933).
15. Moenkhaus, W. J., The development of the Hybrids between Fundulus heteroclitus and Menidia notata with Especial Reference to the Behavior of the Maternal and Paternal Chromatin. Amer. J. Anat. **3** (1904).
16. — Cross-Fertilization among Fishes. Proc. Indian. Acad. Sci. 1910.
17. Newman, H. H., The Process of Heredity as Exhibited by the Development of Fundulus Hybrids. J. of exper. Zool. **5** (1908).
18. — Further Studies of the Process of Heredity in Fundulus Hybrids. J. of exper. Zool. **8** (1910).
19. — Modes of Inheritance in Teleost Hybrids. J. of exper. Zool. **16** (1914).
20. — Development and Heredity in Heterogenic Teleost Hybrids. J. of exper. Zool. **18** (1915).
21. Pinney, E. A., Study of the Relation of the Behavior of the Chromatin to Development and Heredity in Teleost Hybrids. J. Morph. **31** (1918).
22. — The initial block to normal development in crossfertilized eggs. J. Morph. **36** (1922).
23. — Development factors in Teleost Hybrids. I. The early mitotic behavior in the cross between Menidia menidia ♀ and Trinotus carolinus ♂. J. Morph. **45** (1928).
24. Trifonowa, A., Zur Frage der Partenogenese und Hybridisation der Fische. Zool. Anz. **96** (1931). H. 7/8.

Die promitotische Kernteilung bei Vampyrellidium vagans Zopf.

Von Momčilo Ivanić, Belgrad.

(Zentralinstitut für Hygiene. Direktor: Dr. Stevan Ivanić.)

(Mit 4 Abbildungen.)

Eingeg. 7. Oktober 1935.

In einer früheren Arbeit (Ivanić, 1934) habe ich die mitotische Kernteilung sowohl bei frei lebenden als auch bei ruhenden Stadien von *Vampyrellidium vagans* beschrieben. Ich habe aber in der Kernteilung dieses Heliozoons auch noch deutliche Merkmale der promitotischen Kernteilung beobachten können. Es sind nämlich zu Beginn der Kernteilung an eine Promitose erinnernde Stadien zu beobachten, welche sich im weiteren Verlaufe des Teilungsprozesses in echte mitotische Stadien umwandeln, indem das die Polkörper der promitotischen Kernteilung bildende Plastin der Auflösung (körnigem Zerfalle) und Resorption unterliegt. Nach meinen bei zahlreichen Amöben gemachten Erfahrungen wandelt sich die ursprüngliche Promitose im Verlaufe jedes Teilungsschrittes in eine echte Mitose dadurch um, daß die zweite färbbare Kernsubstanz, das Kernplastin, aufgelöst und resorbiert wird. Diesen Umwandlungsvorgang habe ich in letzter Zeit bei *Amoeba vespertilio* Schritt für Schritt verfolgen können (Ivanić, 1934a).

In einigen von mir in letzter Zeit gemachten Präparaten war auch *Vampyrellidium vagans* in genügender Zahl zu treffen. Es waren fast ausschließlich kleine Tiere vorhanden, welche Erscheinung auf jugendliche Stadien hinweist. Darunter waren auch in Teilung begriffene Tiere aufzufinden. Die beobachteten Teilungsstadien stellen eine erwünschte Ergänzung meiner

früheren Beobachtungen über die Kernteilung von *Vampyrellidium vagans* dar. Mein ganzes Material wurde mit SCHAUDINNschem Sublimatalkohol fixiert und mit HEIDENHAINschem Eisenhämatoxylin gefärbt. Sämtliche Abbildungen sind mit Hilfe des Leitzschen Zeichenapparates in der Höhe des Arbeitstisches bei Vergrößerung Zeiss Ok. 4, Obj. Apochr. Imm. 2 mm entworfen. Bei Herstellung der Klischees sind die Abbildungen auf $^3/_4$ verkleinert worden.

Aus Raumrücksicht gebe ich hier kein Tier mit ruhendem Kerne wieder. Es sei deshalb bemerkt, daß der ruhende Kern bei *Vampyrellidium vagans* ein typischer sog. Bläschenkern ist. Seinem Bläschenbau nach stimmt der Kern dieses Heliozoons vollständig mit den Kernen zahlreicher Süßwasseramöben überein. Er unterscheidet sich aber erheblich von den Kernen typischer höherer Heliozoen (*Actinosphaerium Eichhornii*, *Actinophrys sol* usw.), bei welchen der Bläschenkernbau aufgegeben ist, weil das Plastinmaterial nicht mehr in einem einheitlichen Plastinkaryosom versammelt ist.

Das allererste Kernteilungsstadium, welches mir zu Gesicht kam, ist in Abb. 1 wiedergegeben. Wie ersichtlich, steht hier gerade das Metaphasestadium bevor. Die tonnenförmige Lininteilungsspindel ist schon zustande gekommen. Ebenso sind tiefschwarz gefärbte Plastinpolkörper an den beiden Spindelpolen auf den ersten Blick zu erkennen. Das feinkörnige Chromatin ordnet sich im Äquator der Lininteilungsspindel an, die chromatische Äquatorialmutterplatte ist aber noch nicht völlig ausgebildet worden.

Das fertiggebildete Metaphasestadium ist in Abb. 2 zu sehen. Die ursprünglich tonnenförmige Lininteilungsspindel hat begonnen, in der Richtung der Längsachse sich auszuziehen. Die tiefschwarz gefärbten, homogen erscheinenden Plastinpolkörper sind den beiden Spindelpolen aufsitzend zu sehen, wie es bei jeder typischen Promitose der Fall ist. Die chromatische Äquatorialmutterplatte ist vollständig ausgebildet.

Der Beginn der Anaphase ist in Abb. 3 zu beobachten. Es handelt sich hier um ein *Vampyrellidium*, welches fast doppelt so groß ist wie die vorher beschriebenen Tiere. Infolgedessen ist auch die Kernteilungsfigur viel größer und läßt viel deutlicher alle Einzelheiten erkennen. Das Eintreten der Anaphase macht sich bei dem Stadium vor allem dadurch bemerkbar, daß die Lininteilungsspindel sich in der Länge auszuziehen begonnen hat. Infolge der stärkeren Entfärbung sehen die Plastinkörper nicht mehr homogen aus, sondern zeigen deutlichen Körnchenbau. Die

Größe und das Aussehen der den Chromosomen entsprechenden Gebilde im Äquator der Lininteilungsspindel weisen auf eine Teilung der mütterlichen Chromosomen in die Tochterchromosomen hin.

Daß dem so ist, daß es sich hier in der Tat um Bildung der Tochterchromosomen handelt, ist aus dem nächstfolgenden Teilungsstadium ohne weiteres zu ersehen. Hier sind die Tochterchromosomen auf der Wanderung zu den entsprechenden Spindel-

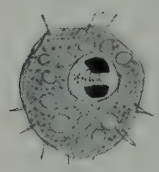


Abb. 1.

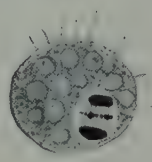


Abb. 2.

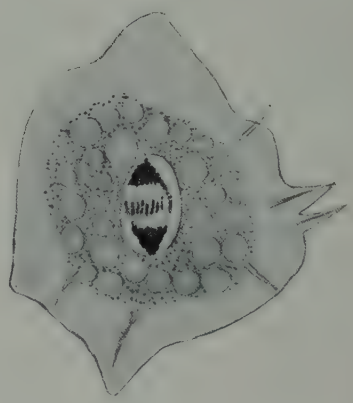


Abb. 3.

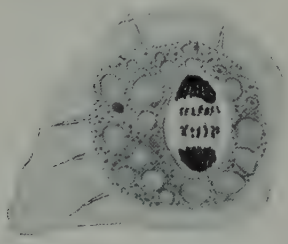


Abb. 4.

polen begriffen zu sehen. Das Eintreten der späten Anaphase macht sich auch dadurch bemerkbar, daß die Lininteilungsspindel zu einem Zylinder geworden ist. Die Plastinpolkörper zeigen auch bei diesem Stadium körnigen Bau infolge der stärkeren Entfärbung. Dies ist auch bei zahlreichen durch Promitose sich teilenden Amöben der Fall.

Weitere Kernteilungsstadien sowie die Protoplasmakörperzweiteilung habe ich nicht in meinem Materiale finden können. Auch in meinem ersten, viel reichlicheren Materiale waren Durchschnürungsstadien des mütterlichen Protoplasmakörpers nur ausnahmsweise zu treffen. Die beschriebenen Kernteilungsstadien genügen aber vollauf, das Vorkommen der Promitose bei *Vampyrellidium vagans* nachweisen zu können.

Das Nebeneinandervorkommen der Promitose und der Mitose bei einem und demselben Protozoon ist wohl nur in dem Sinne zu deuten, daß zwischen den beiden Teilungsarten keine Unterschiede von phylogenetischem Wert bestehen können, wie man

eine Zeitlang nach der Entdeckung der Promitose, insbesondere seit Vahlkampfs (1905) Untersuchungen über Kernteilung bei *Amoeba limax*, wiederholt angenommen hatte. Wenn es sich aber im Falle der promitotischen Kernteilung um keinen phylogenetischen Vorgang handeln kann, soll die Antwort auf die Frage gegeben werden: worauf sind die Unterschiede zwischen den beiden Teilungsarten zurückzuführen? Sobald wir die Tatsache in Betracht ziehen, daß die Promitose sich in die Mitose verwandelt, wenn das die Polkörper der Promitose bildende Plastin im Laufe jedes Teilungsschrittes aufgelöst und resorbiert wird, wird auch ohne weiteres klar, daß die beiden Teilungsarten sich nur physiologisch voneinander unterscheiden. Die mitotische Kernteilung stellt sich dabei als eine Reorganisation der sich teilenden Kerne dar, welche darin besteht, daß eine von den zwei sich stark färbenden Kernsubstanzen, das Kernplastin, bei jedem Teilungsschritte regelmäßig aufgelöst und resorbiert wird.

Die manchmal erheblichen Größenunterschiede zwischen den sich teilenden Tieren, wie wir sie im vorhergehenden kennengelernt haben, weisen darauf hin, daß eine Zelle, um sich teilen zu können, nicht erst heranwachsen muß. Auf recht verschiedenen Größenstufen stehende, resp. recht verschieden alte Zellen sind imstande, sich, wenn notwendig, zu teilen. Nicht von der Körpergröße, von der Protoplasmakörpermasse oder vom Alter hängt es ab, ob sich eine Zelle teilen wird oder nicht, sondern von deren physiologischem, augenblicklich nicht näher bestimmbarem Zustande. Demnach stellt sich die Teilung der lebendigen Zellen nicht so sehr als ein Fortpflanzungs-, sondern vielmehr als ein Reorganisationsvorgang dar. Wenn die Teilungsfähigkeit gewisser Zellen gestört oder sogar völlig aufgehoben wird, gehen die betreffenden Zellen zugrunde, nicht etwa, weil sie sich nicht vermehren können, sondern deshalb, weil sie nicht mehr imstande sind, sich durch Teilung periodisch zu regenerieren.

Literatur.

Ivanić, Momčilo, Bau, Lebensweise und Entwicklungsgeschichte, nebst Bemerkungen über die systematische Stellung von Vampyrellidium vagans Zopf. La Cellule **43** (1934).

— Über die zwei allerfrühesten Kernteilungsstadien des Tertianaparasiten (Plasmodium vivax Grassi et Feletti) und deren Bedeutung. Zbl. Bakter. **133** (1935).

Vahlkampf, Erich, Beiträge zur Biologie und Entwicklungsgeschichte von Amoeba limax einschließlich der Züchtung auf künstlichen Nährböden. Arch. Protistenkde **5** (1905).

Zur Kenntnis der Oithonidae (Crustacea Copepoda Cyclopoida).

Von Friedrich Kiefer, Karlsruhe (Baden).

(Aus den Landessammlungen für Naturkunde in Karlsruhe.)

(Mit 9 Abbildungen.)

Eingeg. 15. Oktober 1935.

Von meinem Freunde P. A. Chappuis erhielt ich vor einiger Zeit ein Glas mit marinen Planktonkrustaceen, welche nach dem beigefügten Zettel an der Westküste Indiens bei Calicut gesammelt worden waren. Darin fand sich unter anderen Arten in einigen Exemplaren eine cyclopoide Form aus der Familie der Oithonidae. Ihr rudimentäres Füßchen ist nur eingliedrig, also müssen sie in die Unterfamilie der Oithoninae gestellt werden, und da alle Äste der Schwimmfüße aus je drei Gliedern bestehen, gehören die Tiere weiter in die Gattung *Oithona*, wie ich sie in meiner Tierreich-Arbeit gekennzeichnet habe (Kiefer 1929: Cyclopoida Gnathostoma. Das Tierreich, Lieferg. 53).

In dieser Arbeit sind 20 sichere Arten der Gattung *Oithona* aufgeführt. Nach Bau und Bewehrung ihres rudimentären Füßchens teilen sie sich in zwei deutliche Gruppen:

a) bei den allermeisten Arten ist das Glied des 5. Füßchens sehr klein (schmal und lang oder kurz, fast nur noch knopfförmig) und am Ende mit nur noch einer einzigen Borste versehen, während die Außeneckborste des ehemaligen Grundgliedes jederseits am letzten Thoraxsegment entspringt;

b) bei drei Arten aber, nämlich bei *minuta* Scott, *rigida* Giesbrecht und *oculata* Farran ist das Glied noch besser entwickelt und am Ende außer mit einer langen Fiederborste noch mit einer zweiten, innen neben ihr sitzenden kleineren Borste ausgerüstet, die den Eindruck eines feinen Stachels macht.

Bei den Cyclopiden des Süßwassers haben die Bewehrungsverhältnisse des rudimentären Füßchens hohe systematische Bedeutung. Ich sehe nicht ein, warum das bei den marinen Cyclopoida Gnathostoma anders sein sollte. Wenn bei den Süßwassercyclopiden die verschiedenartigen Typen der rudimentären Fußpaare dazu dienen, die große Zahl der Arten in eine ganze Reihe von Gattungen zu teilen, so möchte ich nunmehr, um die Systematik der Cyclopoida Gnathostoma allmählich auf einheitliche Grundlage zu bringen, die beiden obengenannten, durch Bau und Bewehrung ihres rudimentären Füßchens so deutlich voneinander unterschiedenen Gruppen der Oithonen auch nomenklatorisch voneinander trennen. Ich schlage deshalb vor, die Arten der obigen Gruppe a) in der bisherigen Gattung *Oithona* zu belassen,

die Arten der obigen Gruppe b) aber davon als selbständige Gattung zu unterscheiden. Da die Tiere aus dem mir vorliegenden indischen Material zu dieser zweiten Gattung gehören, beschreibe ich sie im folgenden als

Dioithona alia n. g. et n. sp. (Abb. 1—9).

Das Weibchen: Es sieht einem *Thermocyclops* außerordentlich ähnlich. Die gesamte Körperlänge ohne die furkalen End-

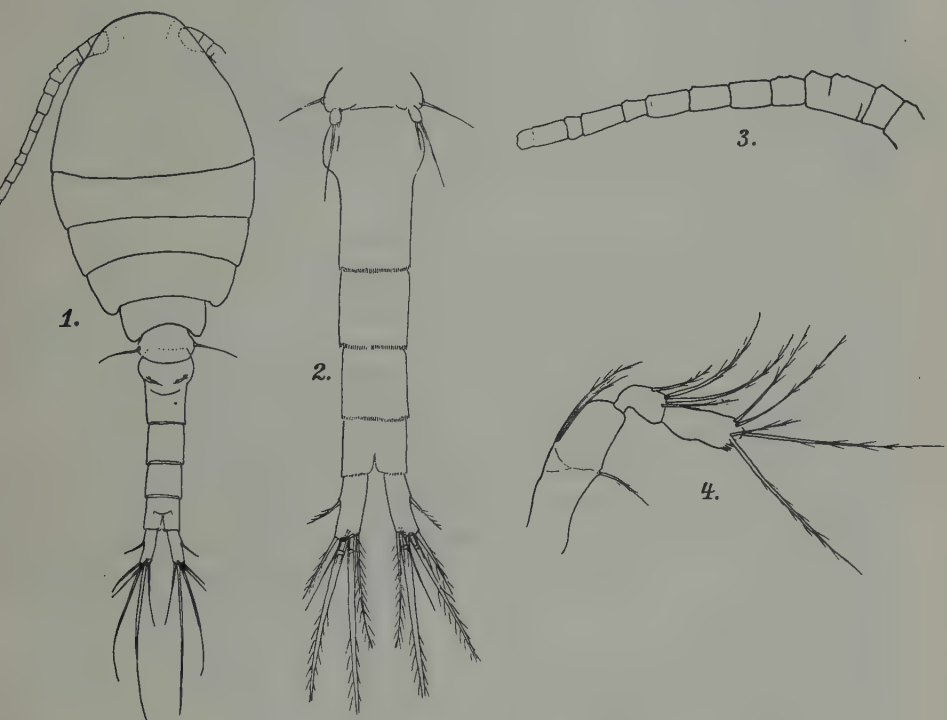


Abb. 1—4. *Dioithona alia* n. g. et n. sp.
1. Weibchen vom Rücken; 2. letztes Thoraxsegment und Abdomen, vom Bauch; 3. Vorderantenne des ♀; 4. Hinterantenne.

borsten beträgt 0.6—0.64 mm. Davon entfallen auf den Vorderkörper (= Kopf + 5 Thoraxsegmente) etwa 390 μ, auf den Hinterkörper (= 4 Abdominalringe + Furka) ungefähr 250 μ. Der Vorderkörper ist eiförmig, seine größte Breite liegt etwa auf der Grenze zwischen Kopf und erstem beintragenden Thoraxsegment. Die Stirn ist breit und gleichmäßig gerundet, ein eigentliches Rostrum ist nicht vorhanden (Abb. 1). Das letzte Thoraxsegment trägt jederseits eine Borste, die auf je einem kleinen Lobus

inseriert (= Reste des ehemaligen Basalgliedes vom rudimentären Fußpaar).

Das Abdomen ist schlank. Das Genitalsegment ist ungefähr so lang wie die beiden folgenden Ringe zusammen; im vorderen Teil ist es jederseits aufgetrieben, dahinter eingeschnürt und von da dann weiter nach hinten kaum noch verschmälert. Das Analsegment ist am kürzesten; das Analoperculum ist nicht besonders entwickelt, flachbogig und ganzrandig. Die Hinterränder der drei ersten Ringe sind ventral sehr fein ausgezackt, über der Basis der Furkaläste erkennt man am letzten Segment kleine, undeutliche Dörnchen (Abb. 2). Die Furkaläste sind genau zweieinhalbmal so lang wie breit; sie werden ziemlich gespreizt gehalten (Abb. 2). Ihr Innenrand ist unbehaart. Am Außenrande entspringt die Seitenborste oberhalb der Mitte, wie aus den folgenden Maßen hervorgeht:

Furka = (16+24) μ : 16 μ = 2.5:1; Furka = (15+24) μ:16 μ = 2.5:1

Furka = (15+24) μ:16 μ = 2.5:1; Furka = (16+24) μ:16 μ = 2.5:1

Die Zahlen in () bezeichnen zusammen die Länge eines Astes, das Zeichen + gibt die Stellung der Seitenrandborste (von der Basis her gemessen) an.

Von den Endborsten sind die innerste und auch die dorsale länger als die äußerste (Abb. 2).

Die Vorderantennen sind verhältnismäßig kurz; an den Körper angelegt, reichen sie zurück nicht ganz bis zum Hinterrand des ersten Thoraxsegmentes. Sie sind vielleicht am besten als zwölfgliedrig zu bezeichnen. Das dritte Glied ist das längste, an ihm erkennt man proximal eine feine Naht vom Innenrande und distal eine solche vom Außenrande herkommend; beide aber verlaufen nicht durchs ganze Glied, schnüren also keine eigentlichen Glieder ab. Der ganz kurze Endabschnitt der Antenne ist ebenfalls nicht scharf abgegliedert (Abb. 3).

Die Hinterantenne ist aus drei deutlich gegeneinander abgesetzten Gliedern gebildet. Das lange erste Glied ließ bei einigen Tierchen eine ganz feine Naht erkennen, wie sie in Abb. 4 angedeutet ist; aus dieser Zeichnung sind auch am einfachsten die Bewehrungsverhältnisse dieser Gliedmaße zu ersehen.

Die Mandibel besitzt einen gut ausgebildeten Palpus; er besteht aus zwei Basalgliedern und zwei Ästen, von denen der eine ein-, der andere viergliedrig ist; die Fiederborsten sind zum Teil außerordentlich lang; am inneren Ende des zweiten Basalgliedes entspringen zwei kräftige Fiederborsten (Abb. 5). Über die übrigen Mundgliedmaßen ist an dieser Stelle nichts Besonderes zu sagen.

Die Äste aller Schwimmbeine haben je drei Glieder. Die Dornformel der Außenastendglieder (Seiten- und Apikaldornen zusammen) lautet 4 · 4 · 4 · 3, die entsprechende Borstenformel (ebenfalls Innenrand- und Apikalborsten zusammen) 4 · 5 · 5 · 5.

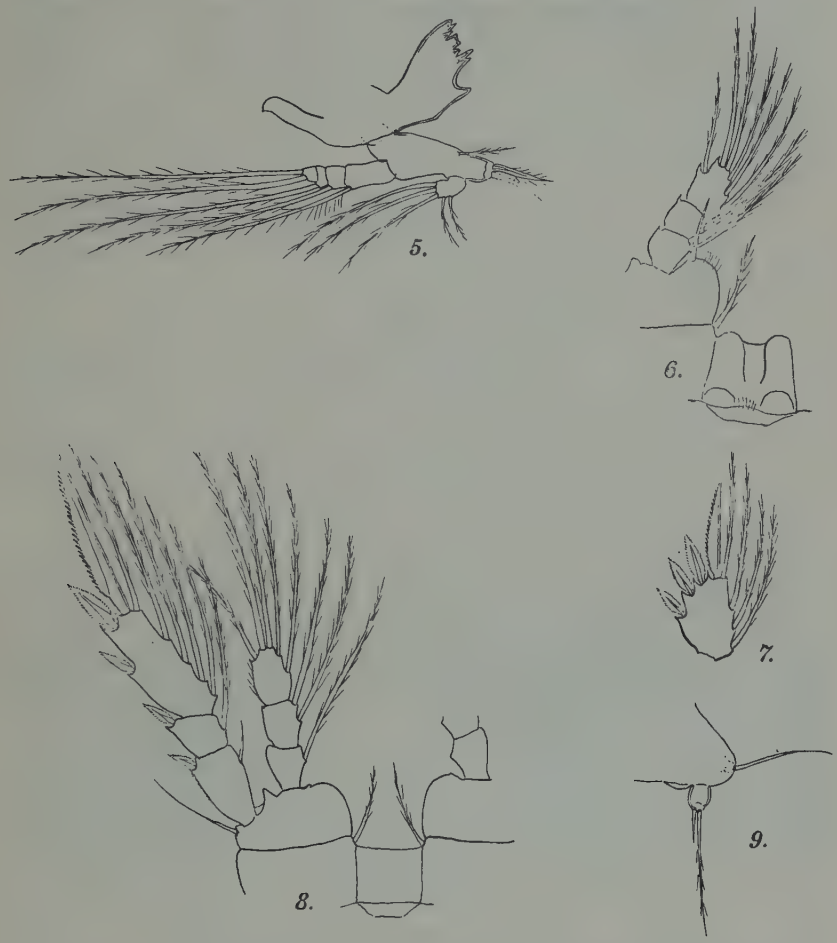


Abb. 5—9. *Dioithona alia* n. g. et n. sp.
5. Mandibel; 6. Verbindungsplatte und Innenast des P_1; 7. Endglied des Außenastes vom P_1; 8. P_4; 9. P_5.

Die Verbindungsplatte der Füße des ersten Paares sowie der zugehörige Innenast sind in Abb. 6 dargestellt. Das Endglied des Außenastes vom P_1 zeigt Abb. 7. Das erste Glied des Außenastes besitzt an allen vier Fußpaaren übereinstimmend eine auffallend kurze Borste, wie sie in der Abb. 8 gezeichnet ist, welche die Verbindungsplatte und Außen- und Innenast des vierten Fußpaares

darstellt. An diesem Fuße ist bemerkenswert die Kürze des Innenastes im Vergleich zur Länge des Außenastes.

Das rudimentäre Füßchen ist nur eingliedrig. Die Außeneckborste des ehemaligen Grundgliedes sitzt, wie bereits oben gesagt, als Thoraxborste jederseits auf einem kleinen besonderen Lobus. Das eigentliche Füßchen hat ungefähr eirunden Umriß, es ist wenig länger als breit. Apikal trägt es zwei Anhänge, eine längere äußere Fiederborste und innen daneben eine kurze, fast stachelförmige Borste (Abb. 9).

Das Männchen ist noch nicht beobachtet worden.

Systematische Stellung: Bei einem Vergleich der eben gekennzeichneten Form mit den drei Arten *minuta*, *rigida* und *oculata*, zu denen sie auf Grund des Baues ihres rudimentären Füßchens gehört, ergibt sich folgendes:

a) von *minuta* unterscheiden sich meine Tiere durch ihre Körpergröße (0.6—0.64 mm gegen 0.48 mm von *minuta*), durch den nicht spitz auslaufenden, sondern breit und gleichmäßig gerundeten Vorderrand des Kopfes und endlich durch die schlankeren Dornen am Basalglied der Mandibel;

b) von *rigida* unterscheiden sich meine Tiere durch die kürzeren Vorderantennen und die längeren Enddornen an den Endgliedern der Außenäste vom 2.—4. Fußpaar;

c) die größte Ähnlichkeit besteht zwischen meinen Tieren und der Farranschen *oculata*. Meinen Tieren aber fehlt zunächst die charakteristische, »in der Mitte der Stirn dorsal sichtbare, 2lappige Ganglienmasse« [Rosendorn, Die Gattung Oithona. Wiss. Ergebn. d. Dtsch. Tiefsee-Expedition **23** (1917). H. 1]; — bei *oculata* steht die Seitenrandborste der Furka »in the middle of the outer margin« [Farran, Plankton from Christmas Island, Indian Ocean. II. On Copepoda of the Genera Oithona and Paroithona. Proc. Zool. Soc. London **1** (1913)], bei meinen Tieren aber deutlich oberhalb der Mitte — der Innenast des vierten Fußes reicht bei *oculata* nach Farran (l. c., t. XXX, f. 9) bis zur Mitte des Endgliedes vom Außenast, bei meinen Tieren nur bis zur zweiten proximalen Innenrandborste des Endgliedes; — bei *oculata* ist nach Farran der Enddorn am Endglied des Außenastes vom P_4 etwa genau so lang wie der ganze Außenast, bei meinen Tieren ist er nur wenig länger als die beiden distalen Glieder dieses Astes zusammen; — meine Tiere endlich sind kleiner als *oculata* (0.6—0.64 mm statt 0.9 mm nach Farran und 0.8 mm nach Rosendorn).

Nach diesen Vergleichen ist es also nicht gut möglich, die oben beschriebenen indischen Tiere mit einer der bereits bekannten Arten zu identifizieren. Ich bezeichne sie daher vorerst als eigene Spezies mit dem Namen *Dioithona alia*.

Bei dieser Gelegenheit muß nun aber auch einmal betont werden, daß wirklich gute Vergleichsmöglichkeiten in der über die Oithonidae bisher erschienenen Literatur vielfach nicht gegeben sind. Wir wissen noch sehr wenig über die Variabilität einzelner Merkmale bei diesen Tieren. Die bisherigen Artbeschreibungen lassen überhaupt noch sehr vielfach zu wünschen übrig.

Was besonders not tut, sind gewissenhafte Zeichnungen, wie sie zum Beispiel von GIESBRECHT für seine *rigida* [GIESBRECHT, Über pelagische Copepoden des Roten Meeres. Zool. Jb., Syst. **9** (1896)] gegeben worden sind. Damit läßt sich etwas anfangen! Vielfach fehlen wichtige Angaben überhaupt: ROSENDORN z. B. bildet in ihrer Monographie kein einziges rudimentäres Füßchen ab! Auch FARRAN tut das nicht in seiner obengenannten Arbeit, obwohl er doch sieben neue Arten beschreibt! Die Copepodologen, die in der Hauptsache marines Material bearbeiten, müssen in Zukunft unbedingt für die marinen Cyclopoida Gnathostoma die gleichen Untersuchungsverfahren anwenden, wie sie seit einiger Zeit mit größtem Erfolg für die Cyclopiden der Binnengewässer ausgebildet sind. Ich verspreche mir davon eine wesentliche Bereicherung und Vertiefung unserer Kenntnisse der marinen Cyclopoida Gnathostoma.

Zur Kenntnis der Zeckengattung Aponomma Neum.

Von P. SCHULZE, Rostock.

(Mit 5 Abbildungen.)

Eingeg. 11. Oktober 1935.

Aponomma pseudolaeve n. sp. (Abb. 1).

Eine asiatische Art, die dem afrikanischen *laeve* täuschend ähnlich sieht und zu der offenbar auch die sonst aus Asien gemeldeten »*laeve*« gehören.

Abb. 1. *Aponomma pseudolaeve* n. sp. ♂ und ♀. 10:1.

♂. Im Unterschied zu *laeve* Conscutum matter und mehr gelb- als rotbraun. Nicht glatt, sondern deutlich, wenn auch unregelmäßig punktiert, an den Seiten leicht gerunzelt. Cervikalgruben deutlicher, schärfer abgesetzt als bei *laeve* und zu deutlich divergierenden Cervikalfurchen verlängert. Clava 3 : 3. Coxenbedornung wie bei der afrikanischen Art, aber kräftiger. Im Durchschnitt wohl etwas kleiner (3 mm) als *laeve* (3.5 mm), Körperumriß meist weniger winklig als dort. Palpen in beiden Geschlechtern verhältnismäßig breit. Glied 2 etwa eineinhalbmal

so lang wie 3. Geschlechtsöffnung bei ♂ und ♀ zwischen Coxa 2.

♀. Clava 3 : 3. Scutum seitlich nicht so stark eingezogen wie bei *laeve*. Punktierung nicht nur an den Schultern wie bei der afrikanischen Art, sondern über das Scutum verteilt, ähnlich der des ♂. Areae nicht kreisrund wie bei *laeve*, sondern oval, hochstehend. Coxenbedornung auch hier stärker als bei *laeve*. Wie beim ♂ ist die braune Grundfarbe, wohl durch Guanin-Einlagerungen bedingt, fleckig, nur oft regelmäßiger, indem man 3 Aufhellungen erkennt, die so liegen, wie gewöhnlich die 3 Metallflecke bei *Aponomma*-♀. In keinem Falle, auch nicht bei Essigsäurebehandlung, ließ sich der geringste Metallglanz feststellen; zweifellos sind die Tiere auch ausgefärbt. Sonst wie *laeve*.

Nymphe dem ♀ entsprechend. Clava 2 : 2.

Zahlreiche ♂♂, ♀♀ und Nymphen von *Zamenis mucosus* L. aus Swatau, Südchina. Ebenso von *Coluber phyllophis*, Ningpo (»Nimrodssund«), Chekiang. Von Herrn Dr. Faasch von Schlangen des Museums in Magdeburg abgesammelt.

Type 1 ♂ aus Swatau wird dem Zoologischen Museum in Berlin überwiesen.

Aponomma arcanum (Karsch) (Abb. 2).

Diese Art, die Karsch 1879 (S. 366) nach 4 ♂♂ ohne Wirtsangabe aus Chinchoxo (Loango), Westafrika als *Amblyomma* beschrieb, ist bisher nicht gedeutet worden. Neumann stellt sie 1911 (S. 93) zu der orientalischen *gervaisii* Luc., mit der sie nichts zu tun hat.

Abb. 2. *Aponomma arcanum* (Karsch) ♂ Type. 10 : 1.

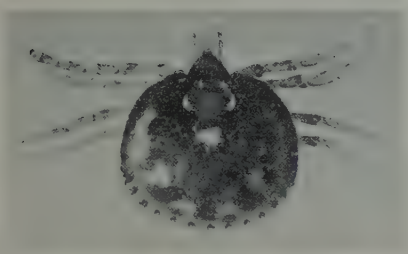
Eine Nachuntersuchung der Type aus dem Berliner Museum ergab, daß es sich um eine gute, bisher nicht wieder aufgetauchte Spezies handelt, die ich hier zum ersten Male abbilde. Conscutum zerstreut, aber scharf und deutlich punktiert, das Farbenmuster ist sehr kennzeichnend, die hellen Teile sind gelblich, teilweise mit grünlichem Metallglanz. Collare abgerundet rechteckig mit breiten Cornua. Palpenglied 2 mindestens doppelt so lang wie 3, dieses etwas nach innen gebogen. Clava 3 : 3, Geschlechtsöffnung auf der Höhe von Coxa 2. Coxa 1 mit breitem Außen- und sich unmittelbar anschließendem kleinen Innendorn. Coxa 2—4 mit einem breiten Dorn. Tarsus 1 ventral mit einem breit dreieckigen Vorsprung, dorsal mit sattelartiger Einsenkung zwischen 2 kleineren

Höckern. Tarsus 4 vor der Spitze fast halbkugelig, dann sehr scharf zur Spitze abfallend. Peritrema kommaförmig. KARSCH gibt die Länge im Mittel auf 2.8 mm an; die Type mißt 3.5 mm.

Aponomma fimbriatum (KOCH) (Abb. 3).

Auch diese Art von den Philippinen war ganz unklar. NEUMANN hatte sie als synonym zu *Amblyomma helvolum* KOCH gestellt; ich hatte die schlecht erhaltene Type schon einmal untersucht, sie als *Aponomma* erkannt und in nähere Verwandtschaft zu *undatum* F. gebracht (1933b, S. 501). Jetzt habe ich zahlreiche Exemplare aus Manila durch die Freundlichkeit von Herrn Kollegen ARNDT vom Berliner Museum bekommen, so daß die Spezies endlich festgelegt werden kann.

♂. Grundfarbe schwärzlich mit 7 grünlichen Flecken, die meist wenig hervortreten und bei einer bestimmten Beleuchtung



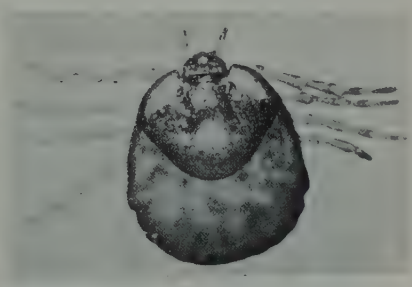


Abb. 3. *Aponomma fimbriatum* (Koch) ♂ und ♀. 10:1.

fast nie gleichzeitig zu sehen sind. Hinterrand mit sehr deutlichen Randkerben, daher der KOCHsche Name, zerstreut grob und fein punktiert. Collare abgerundet sechseckig, ventral eigentümlich plump, mühlsteinförmig. Palpen schmal, unregelmäßig strukturiert, Glied 2 etwa dreimal so lang wie 3, dieses nicht nach innen gebogen. An allen Coxen ein schuppenförmiger Dorn. Clava 4 : 4. Zähne gleichmäßig. Geschlechtsöffnung am Hinterende von Coxa 2. Tarsus 1 mit drei Höckern, Krallen lang, Pulvillus verkümmert. Tarsus 4 mit auffallendem rundlich dreieckigem Höcker, vor der Spitze schräg abfallend. Peritrema kommaförmig.

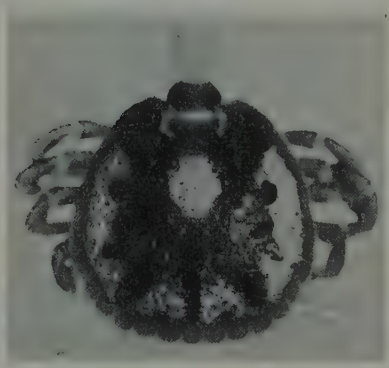
♀. Collare abgerundet sechseckig, doppelt so breit wie lang, mit breiten Cornua, Areae kreisrund, tief, weit auseinanderstehend, zwischen ihnen eine Vertiefung. Scutum herzförmig mit drei grünen Metallflecken; Clava 4 : 4. Peritrema rundlich oval, sonst wie das ♂.

Nymphe dem ♀ entsprechend, Scutum ohne Flecke, wie gewöhnlich bei den Nymphen, breiter und seitlich etwas ausgeschweift; Clava 3 : 3.

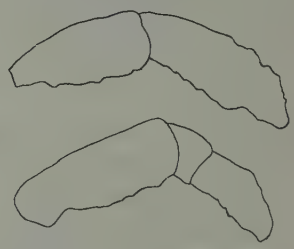
Zahlreiche ♂♂, ♀♀, Nymphen von *Python reticulatus* aus dem Aquarium in Manila. Prof. Roxas leg. *A. fimbriatum* ist ganz nahe verwandt mit *A. trabeatum* P. Sch. aus Neu-Guinea (1933c, S. 322), das eine aufgehellte Vikariante mit lebhaftem Farbenmuster darstellt. Neuerdings sah ich von dieser mit den typischen Tieren übereinstimmendes Material, bes. ♂♂ von *Varanus* aus Wangil Wammar auf den Aroe-Inseln. 4. 3. 08. H. Merton leg. Senckenberg-Museum Frankfurt am Main. Aus dem Hamburger Museum bekam ich kürzlich von dieser Unterart 1 ♂, 2 ♀♀ aus Ostneuguinea Langemak-Bucht. Dr. G. Duncker leg. von *Varanus* 12.—16. 1. 1909. Hamburger Südsee-Exped. Die Grundfarbe ist bei dem ♂ hellrotbraun, die hinteren Flecke sind ähnlich wie bei *A. undatum* F. bogenförmig verschmolzen, eine Erscheinung, die bei *trabeatum* öfter vorkommt. Die ♀♀ haben ein etwas schlankeres Scutum, die Schulterflecke zeigen deutlich grünen Schmelz, der Mittelfleck ist kleiner.

A. fraudigerum n. sp. (Abb. 4).

Gehört in die *gervaisii*-Gruppe, die eine Reihe sehr ähnlicher, oft verwechselter Arten enthält. So meldet sie Neumann 1911 auch vom Senegal



4.



5.

Abb. 4. *Aponomma fraudigerum* n. sp. ♂. 10:1.
Abb. 5. *Aponomma fraudigerum* n. sp. Tarsus 1 und 4. 40:1.

und aus Togo. (Die Angabe Loango bezieht sich auf das oben besprochene *arcanum* Karsch). Das echte *gervaisii* kenne ich nur aus Indien und Ceylon, *lucasi* Warb. geht von Indien bis nach Indonesien, *omissum* P. Sch. ist amerikanisch. Dazu kommt nun die neue afrikanische Art, von der leider bisher nur ein ♂ vorliegt. *A. gervaisii* und *lucasi*[1], deren Verbreitung sich teilweise deckt, sind leicht auseinanderzuhalten, da bei der ersteren die Seitenbinde fast bis zu den Scapulae reicht, der Mittelfleck in die Quere entwickelt und das Conscutum sehr grob und recht gleichmäßig punktiert ist, während bei *lucasi*, ebenso wie bei den anderen Arten die Seitenbinde weit vor den Scapulae

[1] Ein Gläschen mit javanischen Tieren dieser Art aus dem Hamburger Museum enthielt die Bemerkung: »Die Zecken saßen besonders in der Augengegend des *Python* und erschwerten dadurch die Häutung so sehr, daß die Schlange schließlich zugrunde ging.«

aufhört, der Mittelfleck in die Länge entwickelt und die Punktierung feiner und zerstreuter ist.

Das amerikanische *omissum* ist *lucasi* sehr ähnlich. Die Körperseiten sind aber paralleler, der Seitenstreif daher geradliniger und stark dem Rande genähert, der Mittelfleck und die Hinterrandsflecken fast ganzrandig (s. Abb. 8 bei P. Schulze 1932).

Die neue Art ist mit 4 mm Länge (die Palpen mitgerechnet) die größte der Gruppe. Die Verteilung der grünen metallischen Zeichnung in der schwarzbraunen Grundfarbe zeigt gut Abb. 4. Die Punktierung ist sehr unregelmäßig, grob und fein, Collare mit deutlichen breiten Cornua. Palpenglied 3 etwas stärker nach innen vorspringend als bei *omissum*. Clava schlank keulenförmig, 3 : 3. Beine einfarbig gelbbraun. Coxa 1 mit kürzerem Innen- und längerem Außendorn, Tarsus 2—4 mit je einem kräftigen Dorn; Tarsus 1 und 4 siehe Abb. 5; Peritrema breit, kommaförmig.

1 ♂ von einem aus Afrika eingeführten *Varanus griseus* Daud. im Fuhlsbüttelterrarium abgenommen. Karl Peter leg. 20. 7. 1931. Museum Hamburg.

Das vom selben Wirt aus »Asien« beschriebene und bisher nicht gedeutete *A. crassipes* Neum. 1901 stellt nach der Beschreibung sicher eine andere Art dar.

Literatur.

Karsch, F., Westafrikanische Arachniden. Z. ges. Naturw. (3. Folge) **4** (1879).

Krijgsman, B. J., und S. A. S. Ponto, De Teken van den Oostindischen Archipel. Veeartsenijk. Mededeelingen 79, Batavia 1932. Abb. 39, 40 von *lucasi* (als *gervaisii* bezeichnet).

Neumann, G., Revision de la Famille des Ixodidés. Mem. Soc. zool. de France 1901. (*crassipes* S. 294.)

— Ixodidae. Das Tierreich **26** (1911). (Abb. 38—41 von *gervaisii*.)

Schulze, P., Neue und wenig bekannte Arten der Zeckengattungen Amblyomma und Aponomma. Z. Parasitenkde **4** (1932). (*omissum* S. 471.)

— Neue Ixodiden aus den Gattungen Amblyomma und Aponomma. Zool. Anz. **104** (1933).

— Ixodidae der deutschen Limnol. Sunda-Expedition. Arch. Hydrobiol. 1933. Suppl. **12**. Trop. Binnengew. **4**. (*gervaisii-lucasi* S. 409.)

Sharif, M., A Revision of the Indian Ixodidae. Rec. Ind. Mus. Calcutta 1928.

Warburton, C., On two Collections of Indian Ticks. Parasitology **3** (1910). (Abb. von *gervaissii* und *lucai* S. 406.)

Beiträge zur Kenntnis der Harpacticiden.

2. *Pseudobradya maxima* n. sp. und das Männchen von *Pseudobradya hirsuta* (T. et A. Scott) nebst Bemerkungen über die Familie der Ectinosomidae.

Von Dr. Karl Lang.
(Zoologisches Institut, Lund, Schweden.)

(Mit 3 Abbildungen.)

Eingeg. 21. Oktober 1935.

Pseudobradya maxima n. sp.

Weibchen: Allgemeiner Habitus wie bei *P. robusta* Sars. Cephalothorax etwa so lang wie die 3 folgenden Segmente zusammen. Rostrum kurz, hyalin, abgerundet. Auge fehlt. Genitalsegment ungeteilt, wenig länger als breit. Letztes Abdominalsegment kurz, tief gespalten. Furkaläste nicht länger als breit, mit 2 wohlentwickelten terminalen Borsten. Abdominalsegmente dorsal und ventral mit sehr feinen Dornen am hinteren Rande. 1. Antenne kurz, gedrungen, 6gliedrig. 2. Antenne mit 3gliedrigem Endopodit, der kürzer ist als der Exopodit. Mundteile normal entwickelt.

Alle Beinpaare 3gliedrig. 1. Endopodit länger, 2.—4. wenig kürzer als die entsprechenden Exopoditen. Borstenformel:

	Exp.			Enp.		
Glied	1	2	3	1	2	3
P. 1	0	1	1. 2. 3	1	1	2. 2. 1
P. 2	1	1	2. 2. 3	1	1	2. 2. 1
P. 3	1	1	3. 2. 3	1	1	2. 2. 1
P. 4	1	1	3. 2. 3	1	1	2. 2. 1

5. Beinpaar (Abb. 1) groß. Jedes Basalglied trägt 2 terminale Borsten, von denen die innere länger ist als die äußere. Endglieder stark lobiert mit 3 terminalen Borsten, von denen die mittlere am längsten ist. Die Nebenborste geht vom proximalen Teil des Endgliedes hinaus.

Farbe gelb. Größe 1.2 mm.

Männchen unbekannt.

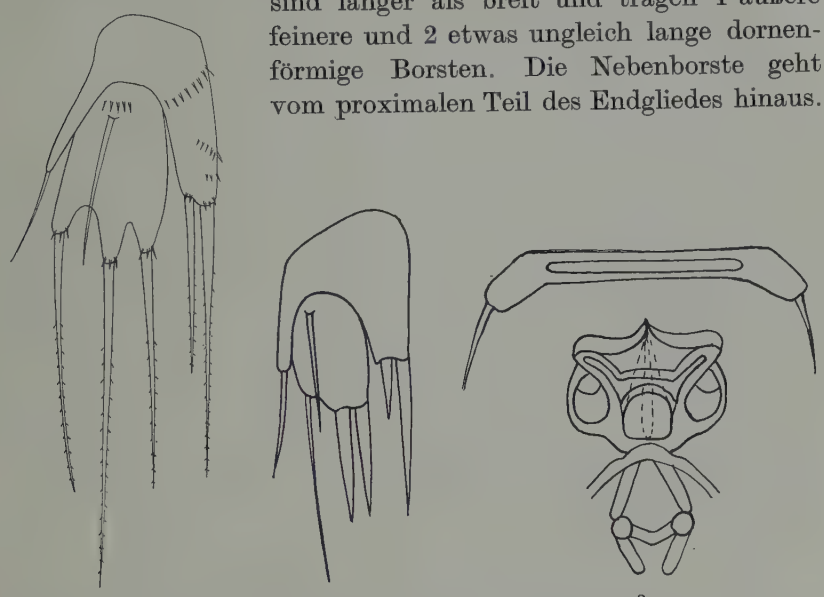
Die Art scheint *P. robusta* Sars am nächsten zu stehen.

Fundort und Material: Skagerrak 271 m. Juli. 1 Weibchen. Von Herrn Mag. Phil. Harald Ryfors, Upsala, genommen.

Das Männchen von *Pseudobradya hirsuta* (T. et A. Scott).

Das Männchen dieser Art war bisher nicht bekannt. Abgesehen von der geringeren Größe (0.76 mm) und der in gewöhn-

licher Weise transformierten 1. Antenne unterscheidet es sich vom Weibchen im Bau des 5. Beinpaares (Abb. 2). Das Beinpaar ist kleiner als beim Weibchen, und die Ventralfläche ist ganz glatt. Die Basalglieder tragen je 2 dornenförmige Borsten, von denen die innere etwa 2mal so lang ist wie die äußere. Die Endglieder sind länger als breit und tragen 1 äußere feinere und 2 etwas ungleich lange dornenförmige Borsten. Die Nebenborste geht vom proximalen Teil des Endgliedes hinaus.



1. 2. 3.

Abb. 1. *Pseudobradya maxima* n. sp. P. 5 ♀. — Abb. 2. *Pseudobradya hirsuta* (T. et A. Scott). P. 5 ♂. — Abb. 3. *Neobradya pectinifera* T. Scott. Genitalfeld ♀.

Ein Pärchen in Copula wurde am 13. Nov. 1934 von Herrn Mag. Phil. H. Ryfors im Gullmarfjord in 30 m Tiefe gefangen. Das Weibchen ist nicht reif.

Bestimmungstabelle der *Pseudobradya*-Weibchen[1].

1. Fu. deutlich länger als breit 2
   Fu. nicht länger als breit 8
2. Unterer Rand Endglied P. 5 gesägt; Endglied Enp. A. 2 groß und dick. . . . . *P. elegans* (T. et A. Scott)
   Unterer Rand Endglied P. 5 nicht gesägt. 3
3. Innere Borste Endglied P. 5 dick, dornenförmig *P. hirsuta* (T. et A. Scott)
   Innere Borste Endglied P. 5 schlank, nicht dornenförmig 4
4. Die Nebenborste sitzt am Basalgliede 5
   Die Nebenborste sitzt am Endgliede 7

[1] Die Männchen sind überhaupt nicht bekannt.

5. Fu. mehr als 2mal so lang wie an der Basis breit
P. similis (T. et A. Scott)
Fu. nicht 2mal so lang wie an der Basis breit 6
6. Mittlere Borste Endglied P. 5 wenig länger als die beiden übrigen
P. acuta Sars
Mittlere Borste Endglied P. 5 mehr als doppelt so lang wie die übrigen
P. fusca (T. et A. Scott)
7. Mp. 1 rudimentär; Enp. P. 1 nicht länger als Exp.
P. leptognatha Sars
Mp. 1 wohlentwickelt; Enp. P. 1 deutlich länger als Exp.
P. attenuata Sars
8. P. 5 ohne Nebenborste; Basalglied P. 5 mit nur 1 Borste?
P. proxima Brady[2]
P. 5 mit Nebenborste; Basalglied P. 5 mit 2 Borsten 9
9. Endglied Enp. P. 1 mit 1 inneren Borste; die Borsten am Basalglied P. 5 sind nicht abgesetzt . . . . . *P. ambigua* Sars
Endglied Enp. P. 1 mit 2 inneren Borsten; die Borsten am Basalglied P. 5 sind abgesetzt 10
10. A. 1 5gliedrig 11
A. 1 6gliedrig 12
A. 1 7gliedrig; die Nebenborste sitzt in der Mitte des Endgliedes
P. pulchella Sars
11. Basalglied P. 5 ohne Dornenreihe . . . . . *P. parvula* Sars
Basalglied P. 5 proximal mit Dornenreihe . . . *P. quoddiensis* Willey
12. Enp. A. 2 2gliedrig 13
Enp. A. 2 3gliedrig 14
13. Enp. A. 2 klein, wenig länger als das 1. Glied des Exp. *P. pygmaea* Sars
Enp. A. 2 groß, etwa so lang wie der ganze Exp. . . . *P. tenella* Sars
14. 1. Glied A. 1 mit großem, schwarzem Fleck . . *P. minor* (T. et A. Scott)
1. Glied A. 1 ohne Fleck 15
15. Enp. A. 2 viel länger als Exp. . . . . *P. exilis* Sars
Enp. A. 2 höchstens so lang wie Exp. 16
16. Basal- und Endglied P. 5 ohne Dornenreihen . . *P. scabriuscula* Sars
Basal- und Endglied P. 5 mit Dornenreihen 17
17. Innere Borste Endglied P. 5 dornenförmig, viel kürzer als die äußere Borste. . . . . *P. digitata* Sars
Innere Borste Endglied P. 5 nicht dornenförmig, so lang wie die äußere Borste. 18
18. Größe 0.8 mm; Endglied P. 5 beinahe quadratisch. . . *P. robusta* Sars
Größe 1.2 mm; Endglied P. 5 viel länger als breit. . *P. maxima* Lang

Bemerkungen über die Familie der Ectinosomidae Sars.

Olofsson (1917) charakterisiert die Familie Ectinosomidae in folgender Weise: »A. 1 7gliedrig. P. 1—4, mit sowohl Außen- als Innenästen, 3gliedrig, sind immer normale Schwimmfüße ohne prehensile oder ausgebreitete Glieder. Furkaläste sehr kurz. Siehe übrigens Sars (1903—1911)«.

---

[2] Die Art ist von Brady (1910) sehr schlecht beschrieben worden, und seine Angaben über den Bau des 5. Beinpaares sind aller Wahrscheinlichkeit nach falsch.

Diese Diagnose ist falsch, und sie hat niemals den tatsächlichen Verhältnissen entsprochen. So besitzen die am frühesten beschriebenen *Ectinosoma*-, *Pseudobradya*- und *Bradya*-Arten weniger als 7 Antennenglieder, und *Microsetella*, deren systematische Stellung OLOFSSON diskutiert, hat nur eine 6gliedrige Antenne. Die Furkaläste sind zwar in den meisten Fällen kurz, aber bis heute gibt es viele Ausnahmen. Eine solche Ausnahme bildet z. B. *Pseudobradya similis* (T. et A. SCOTT), die schon im Jahre 1894 beschrieben wurde. Im Jahre 1918 beschrieb BRIAN eine Gattung *Halophytophilus* (*Alophytophilus*) und später (1924) eine Gattung *Bradyellopsis*, die sich von den übrigen Gattungen dadurch unterscheiden, daß der 1. Endopodit prehensil und nur 2gliedrig ist. Die Gattung *Neobradya* T. SCOTT wird von OLOFSSON (l. c.) von den übrigen Ectinosomiden abgetrennt und als Typus einer neuen Familie Neobradyidae aufgestellt. Diese Familie ist von MONARD (1927) nicht anerkannt worden, denn er nimmt die Gattung unter den Ectinosomiden auf, bemerkt aber dazu, daß die systematische Stellung dieser Gattung unsicher ist. Ich bin in der Lage gewesen, *Neobradya* eingehend zu untersuchen, und ich habe auch einige Cylindropsylliden einer eingehenden Untersuchung unterzogen[3]. Obwohl *Neobradya* im Bau der 2. Antenne und der Mundteile gewisse Übereinstimmungen mit den Ectinosomiden zeigt, ist sie mit diesen nicht näher verwandt. Dies geht besonders klar aus dem Bau der weiblichen Genitalorgane hervor (Abb. 3). Bei den Ectinosomiden kommen keine Receptacula seminis vor, was aber bei *Neobradya* der Fall ist. Bei *Cylindropsyllus* kommen auch Receptacula vor, die aber nicht mit denen der *Neobradya* übereinstimmen. Bei *Stenocaris* und *Parastenocaris*, die von MONARD in einer besonderen Familie zusammengefaßt werden, fehlen Receptacula. Von den Cylindropsylliden weicht aber *Neobradya* in so vielen phyletisch wichtigen Merkmalen ab, daß sie in eine besondere Familie — Neobradyidae OLOFSSON — gestellt werden muß.

In seiner obenerwähnten Arbeit teilt OLOFSSON auch einen Gattungsschlüssel der Ectinosomiden mit, der von späteren Forschern allgemein verwendet wird, heute aber wenig zuverlässig ist. Die Abgrenzung der Gattungen ist von OLOFSSON nicht immer konsequent durchgeführt worden. Obwohl er (l. c., S. 8) hervorhebt, »daß der Bau von Mp. 1 noch immer der Grund der systematischen Einteilung der Familie Ectinosomidae sein muß«, trennt er *Pseudobradya minor* (T. et A. SCOTT) ab und führt sie zur Gattung *Ectinosoma*. Dem Bau des Mp. 1 nach gehört indessen diese Art nicht *Ectinosoma* an. Durch das Abtrennen derselben wird nach OLOFSSON die Gattung *Pseudobradya* einheitlicher, denn *P. minor* »weicht nämlich im Bau von P. 5 von allen übrigen *Pseudobradya*-Arten ab, stimmt aber mit *Ectinosoma* vollkommen überein« (l. c., S. 9). Hier hat OLOFSSON also das Hauptgewicht auf den Bau des 5. Beines gelegt. In welcher Beziehung dieses Bein bei *P. minor* von dem der übrigen *P.*-Arten abweicht, sagt OLOFS-

---

[3] Von Herrn Konservator Dr. J. HUUS, Oslo, habe ich aus der Sammlung SARS' u. a. *Neobradya*, *Stenocaris minor* und *S. gracilis* (*D'Arcythompsonia*, die ich sehr gerne untersuchen wollte, lag nur in 1 schlecht erhaltenen Exemplar vor) erhalten. Dr. P. A. CHAPPUIS, Cluj, hat die Güte gehabt, mir einige Zeichnungen von den Genitalstrukturen einiger *Parastenocaris*-Arten zuzusenden. Diesen beiden Herren möchte ich hier meinen herzlichsten Dank aussprechen.

son nicht; aus seinem Gattungsschlüssel geht aber hervor (l. c., S. 10), daß er die Inserationsstelle der Nebenborste gemeint haben muß. Nach diesem Schlüssel geht die Nebenborste bei *Ectinosoma* vom distalen, bei *Pseudobradya* dagegen vom proximalen Gliede aus. Bei den meisten *P.*-Arten geht aber die Nebenborste vom distalen Gliede aus, eine Tatsache, die Olofsson indessen nicht wissen konnte, da die mit einem solchen P. 5 versehenen Arten erst im Jahre 1921 von Sars beschrieben worden sind. Sars erwähnt den Gattungsschlüssel Olofssons merkwürdigerweise nicht. In seiner »Synopsis« hat Monard (l. c.) die Bestimmungstabelle Olofssons ganz unverändert beibehalten, und Pesta (1932) führt *P. minor* als *E. minor* an, die aber unbedingt der erstgenannten Gattung zugezählt werden muß. In der »Synopsis« Monards müssen die Angaben über die Inseration der Nebenborste gestrichen werden.

Die Familien-Diagnose Sars' mag nur darin abgeändert werden, daß der 1. Endopodit 2- oder 3gliedrig sein kann.

Literatur.

Brian, A., 1918, Descrizione di una nuova forma di Copepodo neritico della famiglia Ectinosomidae Sars, vivente tra le alghe del litorale di Quarto die Mille. Atti Soc. Ligust. Sci. Nat. Geogr. **29**.

— 1924, Descrizione di un nuove genere di Copepodo Arpacticoide dell'Adriatico. Atti Soc. Ligust. Sci. e Lett. **3**.

Brady, G. S., 1910, Die marinen Copepoden der deutschen Südpolar-Expedition 1901—1903. Deutsche Südpolar-Expedition 1901—1903. XI. Zoologie **3**.

Monard, A., 1927, Synopsis universalis generum Harpacticoidarum. Zool. Jb. Syst. **54** (1928).

Olofsson, O., 1917, Beitrag zur Kenntnis der Harpacticiden-Familien Ectinosomidae, Canthocamptidae (Gen. Maraenobiotus) und Tachidiidae nebst Beschreibungen einiger neuen und wenig bekannten arktischen Brackwasser- und Süßwasser-Arten. Zool. Bidrag från Uppsala **6**.

Pesta, O., 1932, Harpacticoida. Tierwelt Deutschlands, 24. Teil.

Sars, G. O., 1911, Crustacea of Norway. **5**. Copepoda Harpacticoida. Bergen.

— 1921, Crustacea of Norway. **7**. Copepoda Supplement. Ibid.

Scott, T., et A., 1894, A Revision of the British Copepoda belonging to the Genera Bradya Boeck, and Ectinosoma Boeck. Trans. Linn. Soc. 2nd Series. VI. Zoology.

Willey, A., 1931, Copepod phenology. Observations based on new material from Canada and Bermuda. Arch. Zool. Ital. **16**.

Bitte um Benachrichtigung über Personalveränderungen.

Die Herren Fachgenossen werden gebeten, dem Herausgeber des Zoologischen Anzeigers von den sie selbst oder ihre Institute, Museen, Stationen und sonstige zoologische Anstalten betreffenden Personalveränderungen zur Veröffentlichung im Zoolog. Anzeiger baldmöglichst Mitteilung zu machen.

B. Klatt (Hamburg).

Druck von Ernst Hedrich Nachf. in Leipzig.